

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-231109

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl. B60L 11/18
B60K 6/02
B60L 3/00
F02D 29/02
F02D 45/00
H01M 8/04

(21)Application number : 2000-
039081

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

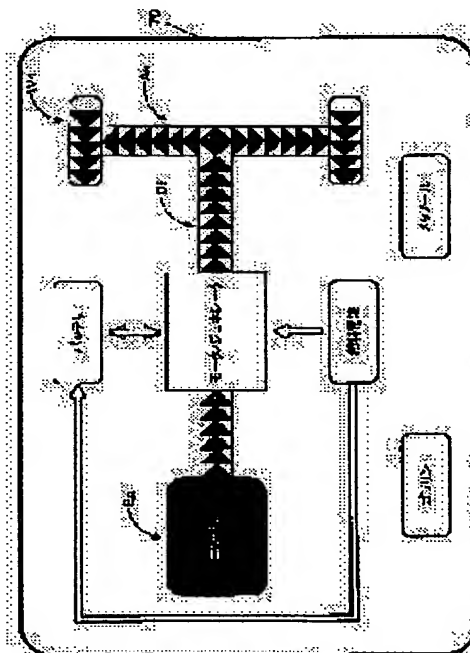
(22)Date of filing : 17.02.2000 (72)Inventor : TABATA ATSUSHI

(54) DRIVING CONDITION NOTIFYING DEVICE AND FUEL-CELL MOUNTED VEHICLE PROVIDED THEREWITH

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a notifying device that makes it possible to easily understand the driving condition of a vehicle that is provided with at least an electric motor powered by a fuel cell and a heat engine as the sources of driving force.

SOLUTION: When a hybrid ECU commands a display driving circuit to indicate a screen that corresponds to an engine traveling mode on a display 70, the display driving circuit illuminates the range Eg representing the engine as the source of the driving force and flashes the range Ds representing a drive shaft, the range Ax representing an axle and the range Wh representing wheels in the direction of transmitting power. At this moment, the range representing a driving motor, the range representing the fuel cell and the range representing a battery are turned off.



LEGAL STATUS

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-231109

(P2001-231109A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
B 6 0 L 11/18		B 6 0 L 11/18	G
B 6 0 K 6/02		3/00	S
B 6 0 L 3/00		F 0 2 D 29/02	D
F 0 2 D 29/02		45/00	3 6 4 M
45/00	3 6 4	H 0 1 M 8/04	P

審査請求 未請求 請求項の数33 O L (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-39081(P2000-39081)

(22) 出願日 平成12年2月17日 (2000.2.17)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 田端 淳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100096817

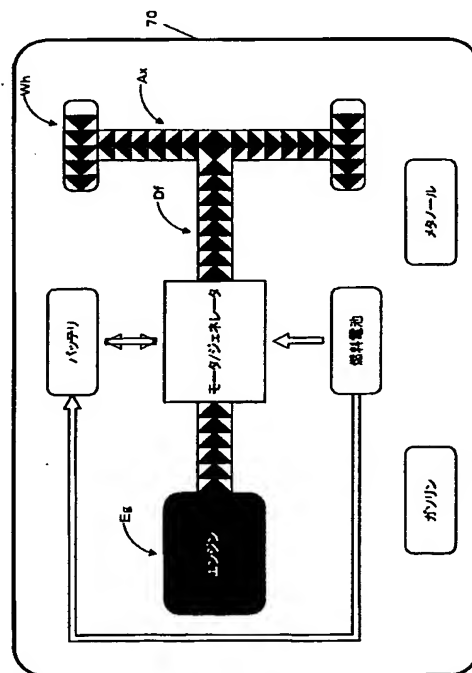
弁理士 五十嵐 孝雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 運転状態報知装置およびこれを備える燃料電池搭載車両

(57) 【要約】

【課題】 少なくとも燃料電池を電源とする電動機と熱機関とを駆動力源として備える車両において車両の運転状態を容易に把握することができる報知装置を提供すること。

【解決手段】 ハイブリッドECUが、ディスプレイ駆動回路に対してエンジン走行モードに対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求すると、ディスプレイ駆動回路は、駆動力源であるエンジンを示す領域Egを点灯させ、ドライブシャフトを示す領域Ds、車軸を示す領域Axおよび車輪を示す領域Whを動力伝達方向に明滅させる。このとき、駆動用モータを示す領域、燃料電池を示す領域およびバッテリーを示す領域は消灯している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】燃料の燃焼により駆動力を発生させる熱機関と少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動力源として備える車両の運転状態を報知する装置であって、

前記燃料電池、前記熱機関および前記電動機のエネルギー情報を報知するエネルギー情報報知手段を備える運転状態報知装置。

【請求項2】燃料の燃焼により駆動力を発生させる熱機関と少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動力源として備える車両の運転状態を報知する装置であって、

前記燃料電池が有する電力、前記熱機関の出力、および前記電動機の出力の伝達状態を報知する伝達状態報知手段を備える運転状態報知装置。

【請求項3】請求項2に記載の運転状態報知装置において、

前記車両はさらに二次電池を電源として備え、

前記伝達状態報知手段はさらに、二次電池が有する電力の伝達状態を報知することを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項4】燃料の燃焼により駆動力を発生させる熱機関と少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動力源として備える車両の運転状態を報知する装置であって、

前記電動機および前記熱機関のうち駆動力源として運転されている駆動力源を報知する駆動力源報知手段と、前記運転されている駆動力源から車輪への動力伝達経路を報知する動力伝達経路報知手段とを備える運転状態報知装置。

【請求項5】請求項4に記載の運転状態報知装置において、

前記車両はさらに二次電池を電源として備え、

前記運転状態報知装置は前記燃料電池および前記二次電池のうち前記電動機に電力を供給している電源を報知する電源報知手段を備えることを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項6】請求項4に記載の運転状態報知装置はさらに、

前記熱機関用の燃料量が燃料切れに対応する第1残量より多い第2残量を下回った際に前記熱機関用燃料量が前記第2残量である旨を報知する熱機関用燃料残量報知手段を備えることを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項7】請求項6に記載の運転状態報知装置において、

前記熱機関残量報知手段は、前記熱機関用燃料量が前記第2残量を超えるまで前記熱機関用燃料量が前記第2残量未満であることを継続して報知することを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項8】請求項7に記載の運転状態報知装置におい

て、

前記熱機関用燃料が前記第1残量を下回った際に前記熱機関用燃料残量報知手段による報知とは異なる態様にて前記熱機関用燃料量が第1残量である旨を報知する熱機関用燃料残量警告手段を備えることを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項9】請求項4ないし請求項8のいずれか1の請求項に記載の運転状態報知装置において、

前記燃料電池用の燃料量が燃料切れに対応する燃料量を下回った際に前記燃料電池用燃料量が燃料切れである旨を報知する燃料電池用燃料切れ報知手段を備えることを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項10】請求項9に記載の運転状態報知装置において、

前記熱機関用燃料と前記燃料電池用燃料とは異なる燃料であることを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項11】請求項10に記載の運転状態報知装置において、

前記燃料電池用燃料切れ報知手段は、前記熱機関用燃料残量報知手段または前記熱機関用燃料残量警告手段の近傍に表示されることを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項12】請求項4に記載の運転状態報知装置はさらに、

前記熱機関用燃料量および燃料電池用燃料量に基づいて走行可能距離を報知する走行可能距離報知手段を備えることを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項13】請求項12に記載の運転状態報知装置において、

前記熱機関用燃料と前記燃料電池用燃料とは異なる燃料であることを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項14】請求項12または請求項13に記載の運転状態報知装置において、

前記走行可能距離報知手段は、前記熱機関用燃料量に基づいて前記熱機関のみで走行可能な距離と、前記燃料電池燃料量に基づいて前記電動機のみで走行可能な距離のうち少なくともいずれか一方を報知することを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項15】請求項13に記載の運転状態報知装置はさらに、

前記熱機関用燃料量と前記燃料電池用燃料量との使用比率を報知する燃料使用比率報知手段を備えることを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項16】請求項15に記載の運転状態報知装置はさらに、

前記熱機関用燃料および前記燃料電池用燃料の少なくともいずれか一方の燃料単価を入力する入力手段を備え、前記使用比率および前記入力された燃料単価に基づいて走行距離に対する費用を報知する走行費用報知手段を備えることを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項17】燃料の燃焼により駆動力を得る熱機関と

少なくとも燃料電池を電源として電力により駆動力を得る電動機とを駆動力源として備える車両の運転状態報知装置であって、

前記熱機関を示す熱機関表示領域と、

前記熱機関表示領域と直列に配置されている前記電動機を示す電動機表示領域と、

前記燃料電池を示す燃料電池表示領域と、

前記燃料電池表示領域と直列に配置されている二次電池を示す二次電池表示領域とを備え、

前記燃料電池表示領域および前記二次電池表示領域は、前記熱機関表示領域と前記電動機表示領域とによって形成される配列に対して交差するように配置されている運転状態報知装置。

【請求項18】請求項17に記載の運転状態報知装置はさらに、

前記熱機関表示領域の近傍に配置されていると共に、前記熱機関用の燃料量に関する情報を表示する熱機関用燃料情報表示領域と、

前記燃料電池表示領域の近傍に配置されていると共に、前記燃料電池用の燃料量に関する情報を表示する燃料電池用燃料情報表示領域とを備えることを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項19】燃料の燃焼により駆動力を得る熱機関と少なくとも燃料電池を電源として電力により駆動力を得る電動機とを駆動力源として備える車両の運転状態報知装置であって、

前記熱機関を示す熱機関表示領域と、

前記熱機関表示領域と直列に配置されていると共に前記電動機を示す電動機表示領域と、

前記電動機表示領域と直列に配置されていると共に車輪を示す車輪表示領域と、

熱機関表示領域と電動機表示領域、電動機表示領域と車輪表示領域とをそれぞれ結ぶと共に駆動力の伝達状態を示す動力伝達表示領域と、

前記動力伝達表示領域により区画形成される2つの領域の内、一の領域に配置されている燃料電池を表示する燃料電池表示領域と、

前記2つの領域の内、他の領域に配置されている二次電池を表示する二次電池表示領域とを備える運転状態報知装置。

【請求項20】請求項19に記載の運転状態報知装置はさらに、

前記熱機関表示領域の近傍に配置されていると共に、前記熱機関用の燃料量に関する情報を表示する熱機関用燃料情報表示領域と、

前記燃料電池表示領域の近傍に配置されていると共に、前記燃料電池用の燃料量に関する情報を表示する燃料電池用燃料情報表示領域とを備えることを特徴とする運転状態報知装置。

【請求項21】燃料の燃焼により駆動力を得る熱機関と

少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動力源に備える車両であって、

前記電動機の運転状態を管理する電動機管理手段と、

前記熱機関の運転状態を管理する熱機関管理手段と、

前記電動機管理手段、および前記熱機関管理手段からの情報を反映して車両の運転状態を報知する運転状態報知手段とを備える車両。

【請求項22】請求項21に記載の車両はさらに、二次電池を電源として備え、

10 前記電動機管理手段は前記燃料電池および前記二次電池の少なくともいずれか一方を電源として使用し、前記運転状態報知手段は前記電動機管理手段によって使用されている電源を報知することを特徴とする車両。

【請求項23】請求項21に記載の車両において、

前記熱機関管理手段は熱機関用燃料量を検出し、

前記運転状態報知手段は、前記熱機関管理手段が燃料切れに対応する第1残量より多い第2残量を検出した際には、前記熱機関用燃料量が前記第2残量である旨を報知することを特徴とする車両。

20 【請求項24】請求項23に記載の車両において、前記運転状態報知手段は前記熱機関用燃料量が前記第2残量を超えるまで前記熱機関用燃料量が前記第2残量未満であることの報知を継続することを特徴とする車両。

【請求項25】請求項24に記載の車両において、

前記運転状態報知手段は前記熱機関管理手段が前記第1残量を検出した際には、前記第2残量をである旨を報知した際の態様とは異なる態様にて前記熱機関燃料量が第1残量である旨を報知することを特徴とする車両。

【請求項26】請求項22に記載の車両において、

30 前記電動機管理手段は燃料電池用燃料量を検出し、前記運転状態報知手段は、前記電動機管理手段が前記燃料電池用燃料の燃料切れに対応する燃料電池燃料切れ残量を検出した際には、前記燃料電池用燃料量が燃料切れである旨を報知することを特徴とする車両。

【請求項27】請求項26に記載の車両において、

前記熱機関用燃料と前記燃料電池用燃料とは異なる燃料であることを特徴とする車両。

【請求項28】請求項27に記載の車両において、

40 前記運転状態報知手段は前記第1残量の報知または前記第2残量の報知と同時に前記燃料電池用燃料の燃料切れを報知することを特徴とする車両。

【請求項29】請求項21に記載の車両において、

前記熱機関管理手段は熱機関用燃料量を検出し、

前記電動機管理手段は燃料電池用燃料量を検出し、

前記運転状態報知手段は前記検出された熱機関燃料量および燃料電池用燃料量に基づいて走行可能距離を報知することを特徴とする車両。

【請求項30】請求項29に記載の車両において、

50 前記熱機関用燃料と前記燃料電池用燃料とは異なる燃料であることを特徴とする車両。

【請求項31】請求項29または請求項30に記載の車両において、
前記運転状態報知手段は、前記検出された熱機関燃料量に基づいて前記熱機関のみで走行可能な距離と、前記検出された燃料電池燃料量に基づいて前記電動機のみで走行可能な距離のうち少なくともいずれか一方を報知することを特徴とする車両。

【請求項32】請求項30に記載の車両において、
前記運転状態報知手段は前記熱機関用燃料量と前記燃料電池用燃料量との使用比率を報知することを特徴とする車両。

【請求項33】請求項32に記載の車両はさらに、
前記熱機関用燃料および前記燃料電池用燃料の少なくともいずれか一方の燃料単価を入力する入力手段を備え、
前記運転状態報知手段は前記使用比率および入力された燃料単価に基づいて走行距離に対する費用を報知することを特徴とする車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱機関および電動機を駆動力源として備えるハイブリッド車両用の運転状態報知装置およびこれを備えるハイブリッド車両に関する。

【0002】

【従来の技術】これまで動力源に内燃機関（熱機関）を備える車両では、計器盤上あるいはセンターコンソール中に配置されている表示装置等を介して区間燃費、平均車速等といった車両の走行情報を運転者に提供する技術が種々実用化されてきた。これら技術は近年注目を浴びているハイブリッド車両に対しても同様に適用可能であり、駆動力源に内燃機関と電動機とを備えているハイブリッド車両では、上記情報に加え現在の駆動力源が内燃機関であるのか、あるいは電動機であるのかといった情報も提供されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のハイブリッド車両における駆動力源、動力伝達経路に関する情報の提供は、どちらかというとハイブリッド車両を購入したユーザに対して非ハイブリッド車両との差異を明示し、ハイブリッド車両を運転しているという事実を伝えることを企図する傾向にあった。したがって、情報の提供の仕方も、単に駆動力源、および動力伝達経路を表示するに過ぎず、必ずしも車両走行に際して必要不可欠な情報を適切な方法で提供しているとはいえなかった。

【0004】また、これまで実用化されているハイブリッド車両は、電動機の電源として燃料の補給を要しない二次電池を備えており、ユーザは内燃機関用の燃料、例えば、ガソリンの残量のみを管理していれば良かった。これに対して、燃料電池を電源として備える場合には、

ガソリン等の内燃機関用燃料に加えて、燃料電池用の燃料、例えば、メタノールの残量をも管理する必要がある。また、これら内燃機関用燃料を消費する内燃機関と燃料電池用燃料を消費する燃料電池（電動機）は互いに独立して制御されている。このように異なる複数の燃料の管理は、これまでの車両では一般的に要求されない行為であると共に、各燃料が互いに独立して異なる原動機によって消費されるので、その残量管理は容易ではない。さらに、異なる複数の燃料を使用するので、単に燃料残量を表示するのみでは走行可能距離、走行コスト等の把握が困難な場合がある。

【0005】本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、少なくとも燃料電池を電源とする電動機と燃料を燃焼して駆動力を得る熱機関とを駆動力源として備える車両において車両の運転状態を容易に把握することができる報知装置を提供することを目的とする。また、異なる二種類以上の要補充燃料に関する情報の取り扱いを容易にする報知装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上記課題を解決するために本発明の第1の態様は、燃料の燃焼により駆動力を発生させる熱機関と少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動力源として備える車両の運転状態を報知する装置を提供する。本発明の第1の態様に係る運転状態報知装置は、前記燃料電池、前記熱機関および前記電動機のエネルギー情報を報知するエネルギー情報報知手段を備えることを特徴とする。

【0007】本発明の第1の態様によれば、燃料電池、熱機関、および電動機のエネルギー情報を報知するので、燃料の燃焼により駆動力を得る熱機関と少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動力源として備える車両であっても、車両の運転状態を容易に把握できる態様にて報知することができる。なお、本発明の第1の態様におけるエネルギー情報には、例えば、エネルギー伝達経路、エネルギー出力割合等の報知が含まれ得る。また、本発明の第1の態様における報知の態様としては、視覚を介して車両の運転状態を報知する態様の他、聴覚、嗅覚等を介して車両の運転状態を報知する態様も含まれる。

【0008】本発明の第2の態様は、燃料の燃焼により駆動力を発生させる熱機関と少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動力源として備える車両の運転状態を報知する装置を提供する。本発明の第2の態様に係る運転状態報知装置は、前記燃料電池が有する電力、前記熱機関の出力、および前記電動機の出力の伝達状態を報知する伝達状態報知手段を備えることを特徴とする。

【0009】本発明の第2の態様によれば、燃料電池が有する電力、熱機関の出力、および電動機の出力を伝達状態を報知するので、燃料の燃焼により駆動力を得る熱機関と少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動

力源として備える車両であっても、車両の運転状態を容易に把握できる態様にて報知することができる。

【0010】本発明の第2の態様に係る運転状態報知装置において、前記車両はさらに二次電池を電源として備え、前記伝達状態報知手段はさらに、二次電池が有する電力の伝達状態を報知することができる。かかる構成を備える場合には、電動機が燃料電池および二次電池のいずれを電源として動作しているかを容易に把握できる態様にて報知することができる。なお、本発明の第2の態様における伝達状態の報知には、例えば、伝達経路、伝達割合、伝達電力・出力等の報知が含まれ得る。また、本発明の第2の態様における報知の態様としては、視覚を介して車両の運転状態を報知する態様の他、聴覚、嗅覚等を介して車両の運転状態を報知する態様も含まれる。

【0011】本発明の第3の態様は、燃料の燃焼により駆動力を発生させる熱機関と少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動力源として備える車両の運転状態を報知する装置を提供する。本発明の第3の態様に係る運転状態報知装置は、前記電動機および前記熱機関のうち駆動力源として運転されている駆動力源を報知する駆動力源報知手段と、前記運転されている駆動力源から車輪への動力伝達経路を報知する動力伝達経路報知手段とを備えることを特徴とする。

【0012】本発明の第3の態様によれば、電動機および熱機関のうち駆動力源として運転されている駆動力源を報知し、また、運転されている駆動力源から車輪への動力伝達経路を報知するので、燃料の燃焼により駆動力を得る熱機関と少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動力源として備える車両であっても、車両の運転状態を容易に把握できる態様にて報知することができる。

【0013】本発明の第3の態様に係る運転状態報知装置において、前記車両はさらに二次電池を電源として備え、前記運転状態報知装置は前記燃料電池および前記二次電池のうち前記電動機に電力を供給している電源を報知する電源報知手段を備えることができる。かかる構成を備える場合には、電動機が燃料電池および二次電池のいずれを電源として動作しているかを容易に把握できる態様にて報知することができる。

【0014】本発明の第3の態様に係る運転状態報知装置はさらに、前記熱機関用の燃料量が燃料切れに対応する第1残量より多い第2残量を下回った際に前記熱機関用燃料量が前記第2残量である旨を報知する熱機関用燃料残量報知手段を備えることができる。前記熱機関残量報知手段は、前記熱機関用燃料量が前記第2残量を超えるまで前記熱機関用燃料量が前記第2残量未満であることを継続して報知することができる。本発明の第3の態様に係る運転状態報知装置はさらに、前記熱機関用燃料が前記第1残量を下回った際に前記熱機関用燃料残量報

知手段による報知とは異なる態様にて前記熱機関用燃料量が第1残量である旨を報知する熱機関用燃料残量警告手段を備えることができる。かかる構成を備える場合には、熱機関用燃料量を2段階に分けて報知することができる。

【0015】本発明の第3の態様に係る運転状態報知装置において、前記燃料電池用の燃料量が燃料切れに対応する燃料量を下回った際に前記燃料電池用燃料量が燃料切れである旨を報知する燃料電池用燃料切れ報知手段を備えることができる。なお、前記熱機関用燃料と前記燃料電池用燃料とは異なる燃料であっても良い。本発明の第3の態様に係る運転状態報知装置において、前記燃料電池用燃料切れ報知手段は、前記熱機関用燃料残量報知手段または前記熱機関用燃料残量警告手段の近傍に表示され得る。かかる構成を備える場合には、熱機関および燃料電池の燃料量に関する情報を個別に報知することができる。また、熱機関用燃料と燃料電池用燃料が異なる場合には、異なる二種類以上の要補充燃料に関する情報の取り扱いを容易にすることができる。

【0016】本発明の第3の態様に係る運転状態報知装置はさらに、前記熱機関用燃料量および燃料電池用燃料量に基づいて走行可能距離を報知する走行可能距離報知手段を備えることができる。なお、前記熱機関用燃料と前記燃料電池用燃料とは異なる燃料であっても良い。本発明の第3の態様に係る運転状態報知装置において、前記走行可能距離報知手段は、前記熱機関用燃料量に基づいて前記熱機関のみで走行可能な距離と、前記燃料電池燃料量に基づいて前記電動機のみで走行可能な距離のうち少なくともいずれか一方を報知することができる。かかる構成を備える場合には、様々な運転状態での走行可能距離を報知することができる。

【0017】本発明の第3の態様に係る運転状態報知装置はさらに、前記熱機関用燃料量と前記燃料電池用燃料量との使用比率を報知する燃料使用比率報知手段を備えることができる。また、本発明の第3の態様に係る運転状態報知装置はさらに、前記熱機関用燃料および前記燃料電池用燃料の少なくともいずれか一方の燃料単価を入力する入力手段を備え、前記使用比率および前記入力された燃料単価に基づいて走行距離に対する費用を報知する走行費用報知手段を備えることができる。かかる構成を備える場合には、独立して消費されると共に異なる燃料に関する走行費用を容易に認識できる態様にて報知することができる。

【0018】なお、本発明の第3の態様における報知の態様としては、視覚を介して車両の運転状態を報知する態様の他、聴覚、嗅覚等を介して車両の運転状態を報知する態様も含まれる。

【0019】本発明の第4の態様は、燃料の燃焼により駆動力を得る熱機関と少なくとも燃料電池を電源として電力により駆動力を得る電動機とを駆動力源として備え

る車両の運転状態報知装置を提供する。本発明の第4の態様に係る運転状態報知装置は、前記熱機関を示す熱機関表示領域と、前記熱機関表示領域と直列に配置されている前記電動機を示す電動機表示領域と、前記燃料電池を示す燃料電池表示領域と、前記燃料電池表示領域と直列に配置されている二次電池を示す二次電池表示領域とを備え、前記燃料電池表示領域および前記二次電池表示領域は、前記熱機関表示領域と前記電動機表示領域とによって形成される配列に対して交差するように配置されていることを特徴とする。

【0020】本発明の第4の態様によれば、燃料の燃焼により駆動力を得る熱機関と少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動力源として備える車両であっても、車両の運転状態を容易に把握できる態様にて報知することができる。すなわち、熱機関により出力された駆動力と燃料電池または二次電池を電源として電動機によって出力された駆動力が合成されて車両の駆動力として出力される状態を報知することができる。

【0021】本発明の第4の態様に係る運転状態報知装置はさらに、前記熱機関表示領域の近傍に配置されていると共に、前記熱機関用の燃料量に関する情報を表示する熱機関用燃料情報表示領域と、前記燃料電池表示領域の近傍に配置されていると共に、前記燃料電池用の燃料量に関する情報を表示する燃料電池用燃料情報表示領域とを備えることができる。かかる構成を備える場合には、熱機関用燃料の残量および燃料電池の燃料の残量に関する情報を同時に報知できるとともに、熱機関用燃料および燃料電池用燃料が異なる場合であっても燃料残量に関する管理を容易化することができる。

【0022】本発明の第5の態様は、燃料の燃焼により駆動力を得る熱機関と少なくとも燃料電池を電源として電力により駆動力を得る電動機とを駆動力源として備える車両の運転状態報知装置を提供する。本発明の第5の態様に係る運転状態報知装置は、前記熱機関を示す熱機関表示領域と、前記熱機関表示領域と直列に配置されていると共に前記電動機を示す電動機表示領域と、前記電動機表示領域と直列に配置されていると共に車輪を示す車輪表示領域と、熱機関表示領域と電動機表示領域、電動機表示領域と車輪表示領域とをそれぞれ結ぶと共に駆動力の伝達状態を示す動力伝達表示領域と、前記動力伝達表示領域により区画形成される2つの領域の内、一の領域に配置されている燃料電池を表示する燃料電池表示領域と、前記2つの領域の内、他の領域に配置されている二次電池を表示する二次電池表示領域とを備えることを特徴とする。

【0023】本発明の第5の態様によれば、燃料の燃焼により駆動力を得る熱機関と少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動力源として備える車両であっても、車両の運転状態を容易に把握できる態様にて報知することができる。すなわち、熱機関と電動機とを結ぶ動

力伝達表示領域によって熱機関により出力された駆動力を表示し、電源として用いられている燃料電池または二次電池から電動機への電力の供給を表示し、さらに電動機にて出力された駆動力が熱機関からの駆動力に合成される様子を表示することができる。このように、駆動力の伝達経路、合成の様子を表示できると共に、電動機への電力の流れを表示することができるので、運転者等は車両の運転状態を容易に把握することができる。

【0024】本発明の第5の態様に係る運転状態報知装置はさらに、前記熱機関表示領域の近傍に配置されていると共に、前記熱機関用の燃料量に関する情報を表示する熱機関用燃料情報表示領域と、前記燃料電池表示領域の近傍に配置されていると共に、前記燃料電池用の燃料量に関する情報を表示する燃料電池用燃料情報表示領域とを備えることができる。かかる構成を備える場合には、熱機関用燃料の残量および燃料電池の燃料の残量に関する情報を同時に報知できるとともに、熱機関用燃料および燃料電池用燃料が異なる場合であっても燃料残量に関する管理を容易化することができる。

【0025】本発明の第6の態様は、燃料の燃焼により駆動力を得る熱機関と少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動力源に備える車両を提供する。本発明の第6の態様に係る車両は、前記電動機の運転状態を管理する電動機管理手段と、前記熱機関の運転状態を管理する熱機関管理手段と、前記駆動力源決定手段、前記電動機管理手段、および前記熱機関管理手段からの情報を反映して車両の運転状態を報知する運転状態報知手段とを備えることを特徴とする。

【0026】本発明の第6の態様によれば、電動機管理手段、および熱機関管理手段からの情報を反映して車両の運転状態を報知する運転状態報知手段を備えるので、燃料の燃焼により駆動力を得る熱機関と少なくとも燃料電池を電源とする電動機とを駆動力源として備える車両であっても、車両の運転状態を容易に把握できる態様にて報知することができる。

【0027】本発明の第6の態様に係る車両はさらに、二次電池を電源として備え、前記電動機管理手段は前記燃料電池および前記二次電池の少なくともいずれか一方を電源として使用し、前記運転状態報知手段は前記電動機管理手段によって使用されている電源を報知することができる。かかる構成を備える場合には、電動機が燃料電池および二次電池のいずれを電源として動作しているかを容易に把握できる態様にて報知することができる。

【0028】本発明の第6の態様に係る車両において、前記熱機関管理手段は熱機関用燃料量を検出し、前記運転状態報知手段は、前記熱機関管理手段が燃料切れに対応する第1残量より多い第2残量を検出した際には、前記熱機関用燃料量が前記第2残量である旨を報知することができる。また、前記運転状態報知手段は前記熱機関用燃料量が前記第2残量を超えるまで前記熱機関用燃料

量が前記第2残量未満であることの報知を継続することができる。さらに、前記運転状態報知手段は前記熱機関管理手段が前記第1残量を検知した際には、前記第2残量をである旨を報知した際の態様とは異なる態様に前記熱機関燃料量が第1残量である旨を報知することができる。かかる構成を備える場合には、熱機関用燃料量を2段階に分けて報知することができる。

【0029】本発明の第6の態様に係る車両において、前記電動機管理手段は燃料電池用燃料量を検出し、前記運転状態報知手段は、前記電動機管理手段が前記燃料電池用燃料の燃料切れに対応する燃料電池燃料切れ残量を検知した際には、前記燃料電池用燃料量が燃料切れである旨を報知することができる。なお、前記熱機関用燃料と前記燃料電池用燃料とは異なる燃料であっても良い。また、前記運転状態報知手段は前記第1残量の報知または前記第2残量の報知と同時に前記燃焼電池用燃料の燃料切れを報知することができる。かかる構成を備える場合には、熱機関および燃料電池の燃料量に関する情報を個別に報知することができる。また、熱機関用燃料と燃料電池用燃料が異なる場合には、異なる二種類以上の要補充燃料に関する情報の取り扱いを容易にすることができる。

【0030】本発明の第6の態様に係る車両において、前記熱機関管理手段は熱機関用燃料量を検出し、前記電動機管理手段は燃料電池用燃料量を検出し、前記運転状態報知手段は前記検出された熱機関燃料量および燃料電池用燃料量に基づいて走行可能距離を報知することができる。ここで、前記熱機関用燃料と前記燃料電池用燃料とは異なる燃料であっても良い。本発明の第6の態様に係る車両において、前記運転状態報知手段は、前記検出された熱機関燃料量に基づいて前記熱機関のみで走行可能な距離と、前記検出された燃料電池燃料量に基づいて前記電動機のみで走行可能な距離のうち少なくともいずれか一方を報知することができる。かかる構成を備える場合には、様々な運転状態での走行可能距離を報知することができる。

【0031】本発明の第6の態様に係る車両において、前記運転状態報知手段は前記熱機関用燃料量と前記燃料電池用燃料量との使用比率を報知することができる。本発明の第6の態様に係る車両はさらに、前記熱機関用燃料および前記燃料電池用燃料の少なくともいずれか一方の燃料単価を入力する入力手段を備え、前記運転状態報知手段は前記使用比率および入力された燃料単価に基づいて走行距離に対する費用を報知することができる。かかる構成を備える場合には、独立して消費されると共に異なる燃料に関する走行費用を容易に認識できる態様に報知することができる。

【0032】なお、本発明の第4ないし第6の態様における報知の態様としては、視覚を介して車両の運転状態を報知する態様の他、聴覚、嗅覚等を介して車両の運転

状態を報知する態様も含まれる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るハイブリッド車両の運転状態報知装置についていくつかの実施例に基づいて説明する。

【0034】図1～図3を参照して本実施例の運転状態報知装置が用いられ得る車両の概略構成について説明する。図1は以下の複数の実施例において共通して用いられ得る車両の概略構成を示すブロック図である。図2は各実施例において共通に用いられ得る表示装置を中心とする運転状態報知装置の制御回路構成を示すブロック図である。図3は制御ユニット60の入出力信号関係を示すブロック図である。

【0035】車両は駆動力源としてエンジン（熱機関、内燃機関）10、および駆動モータ20を備え、エンジン10と駆動モータ20との間には両者10、20の機械的結合を継合および解除するための入力クラッチ18が配置されている。駆動用モータ20の動力出力側にはトルクコンバータ30、トランスミッション35が配置されており、トランスミッション35の出力側にはドライブシャフト40、ディファレンシャルギヤ41、車軸42を介して車輪43が接続されている。

【0036】エンジン10は、例えば、ガソリンを燃料とする一般的なガソリンエンジンであり、制御ユニット60によってその運転状態が制御される。エンジン10には発生した出力を外部に出力するクランクシャフト11、制御ユニット60からの指令に基づいて所定量の燃料を噴射するインジェクタ12、制御ユニット60からの指令に基づいて所定のタイミングにて点火プラグを介して電気火花を生成させるイグナイタ（図示せず）等が備えられている。クランクシャフト11にはエンジン10の回転数を検出するためのエンジン回転数センサ50（図2参照）が配置されている。エンジン10の周りには、パワーステアリング用の油圧を生成するパワーステアリング用油圧ポンプ、空調機用の冷媒を循環させるためのエアコンディショナー用コンプレッサ、エンジン10を冷却する冷却液を循環させるためのウォータポンプ等の補機13が配置されている。これら補機13はタイミングベルト14、電磁式クラッチ15を介してクランクシャフト11に連結されており、エンジン10の運転中は、クランクシャフト11から出力される駆動力がタイミングベルト14を介して伝達されることによって駆動される。

【0037】エンジン10の周囲には、さらに補機駆動用モータ16が配置されている。補機駆動用モータ16は、タイミングベルト14を介して補機13と結合されている。補機駆動用モータ16は、制御ユニット60からの指令に基づいてエンジン10の停止中にタイミングベルト14を介して補機13を駆動する。かかる場合には、制御ユニット60からの指令により電磁式クラッチ

15はオフ（解放）され、エンジン10を駆動系から遮断して補機駆動用モータ16の負荷が軽減される。補機駆動用モータ16の電源、並びに駆動回路については後述する。

【0038】駆動用モータ20は三相の同期モータであり、外周面に複数個の永久磁石を有するロータ21と、回転磁界を形成するための三相コイルが巻回されたステータ22とを備える。駆動用モータ20はロータ22に備えられた永久磁石による磁界とステータ22の三相コイルによって形成される磁界との相互作用によって回転する。ロータ22が外力によって駆動される場合には、これら磁界の相互作用によって三相コイルの両端に起電力が生成される。ロータ22の回転軸23のエンジン10側は入力クラッチ18を介してクランクシャフト11と継合・解放可能に結合されている。車両が駆動用モータ20のみによって駆動されている場合には、入力クラッチ18を解放してエンジン10を動力ラインから遮断することにより、駆動用モータ20の負荷を低減する。ロータ22の回転軸23のトルクコンバータ30側にはトルクコンバータ30の入力軸が結合されている。回転軸23には駆動用モータ20の回転数を検出するためのレゾルバ51（図2参照）が配置されている。

【0039】駆動用モータ20および補機駆動用モータ16の電源としては、燃料電池200、バッテリー（二次電池）210が備えられている。本実施例では、基本的に燃料電池200が各モータ16、20の主電源として用いられる。バッテリー210は、例えば、燃料電池200の運転状態が安定するまでの期間等の燃料電池200が十分な電力を供給できない時期に補助電源として機能すると共に、制御ユニット60、その他の電装部品に対する主電源として機能する。

【0040】各モータ16、20と各電源200、210との間にはインバータ220、230および切替スイッチ240が配置されている。インバータ220、230は制御ユニット60と信号線を介して接続されており、制御ユニット60からの指令に基づいて各モータ16、20に対して制御電流を供給する。切替スイッチ240は、各モータ16、20と各電源200、210との接続状態を任意に切り換えるためのスイッチであり、切替スイッチ240は各モータ16、20のステータ21に接続されている。

【0041】トルクコンバータ30は、一般的な流体式トルクコンバータであり、入力軸に入力された駆動トルクを増幅して出力軸から出力する。また、トルクコンバータには入力軸と出力軸とを機械的に結合するロックアップ用のクラッチ（図示せず）が備えられており、このロックアップ用クラッチは制御ユニット60からの指令に基づいて継合・解放する。なお、トルクコンバータの詳細な構成および作用は公知であるからその説明を省略する。AT35は内部にプラネタリギヤを有する5段式

自動変速機であり、ギヤの組み合わせを制御する油圧回路36を備えている。油圧回路36は制御線を介して制御ユニット60と接続されており、車速およびアクセル踏み込み量等に応じて制御ユニット60が適切な変速比を決定し、油圧回路36を介してギヤの組み合わせを自動的に変更することによって変速比を変える。AT35の出力軸はドライブシャフト40に連結されており、AT35の出力軸から出力された駆動力は、ドライブシャフト40、ディファレンシャルギヤ41、車軸42を介して車輪43に伝達される。

【0042】次に、図2を参照して表示装置を中心とする運転状態報知装置の制御回路構成について説明する。制御ユニット60は、ハイブリッドECU（電子制御ユニット）600、およびエンジンECU610を備えている。各ECU600、610には図示しないCPU、ROM、RAM等が備えられている。なお、これらECUは例示であり、例えば、ブレーキECU、トランスミッションECU等がハイブリッドECU600とは別に備えられ得る。

【0043】ハイブリッドECU600は、制御ユニット60の中核をなすECUであり、エンジンECU610と双方向通信可能に信号線を介して接続されている。ハイブリッドECU600には、エンジン10のクランクシャフト11の回転数を検出するエンジン回転数センサ50、駆動用モータ20の回転数を検出するレゾルバ51、車両の車速を検出する車速センサ52、ギヤポジションを検出するシフトポジションセンサ53、アクセル踏み込み量をアクセル開度として検出するアクセル開度センサ54が信号線を介して接続されている。さらに、ハイブリッドECU600には、エンジン10の燃料であるガソリンの残量を検出するガソリン残量センサ55、燃料電池200の燃料であるメタノールの残量を検出するメタノール残量センサ56、バッテリー210の充電率を検出するSOCセンサ57、タッチパネル式表示ディスプレイ70を駆動するディスプレイ駆動回路71がそれぞれ信号線を介して接続されている。ガソリン残量センサ55はガソリントank100に配置されており、インジェクタ12は燃料通路を介してガソリントank100と接続されている。メタノール残量センサ56はメタノールタンク110に配置されており、燃料電池200はメタノール配管を介してメタノールタンク110と接続されている。

【0044】ハイブリッドECU600にはこの他にも図3に示すように種々のセンサが信号線を介して入力ポート側に接続され、種々の制御回路が信号線を介して出力ポート側に接続されている。

【0045】ハイブリッドECU600は、ROM内に各種センサから取得した車両の運転状態に関する情報を処理して運転状態をディスプレイ70上へ表示するためのプログラム、後述する適切な情報へと加工するための

プログラム、およびエンジン10と駆動モータ20との運転切替を決定するためのマップを格納している。また、ハイブリッドECU600は、ディスプレイ70からの入力に従って取得した情報を適切な形式に加工してディスプレイ駆動回路71を制御してディスプレイ70上に表示させる。

【0046】エンジンECU610は、ハイブリッドECU600からの要求に基づいてインジェクタ12を制御して要求燃料噴射量を実現し、点火タイミング、スロットル開度等を制御してエンジン10の運転状態を制御する。また、駆動モータ20のみによる車両走行時（以下、「EV走行時」という。）には、ハイブリッドECU600からの要求に従って、エンジン10に対する燃料噴射を停止してエンジン10の運転を停止させる。

【0047】ハイブリッドECU600は、エンジン停止中にはインバータ220、230、切替スイッチ240を介して補機駆動用モータ16を制御し、エンジン10停止時における補機13の駆動を実現する。ハイブリッドECU600は、エンジン停止状態からエンジン10の運転を再開させる際には、補機駆動用モータ16を駆動してエンジン回転数を始動回転数まで上昇させ、エンジンECU610に対して燃料噴射制御および点火制御を要求する。

【0048】次に、上記構成を備えるハイブリッド車両の基本的な走行動作について図4を参照して説明する。図4は車速、アクセル開度およびシフトポジションに基づいてエンジン10および駆動用モータ20のいずれを駆動力源とするかを決定するために用いられるマップを示す説明図である。なお、図4に示すマップは、車両要求出力を出力する駆動力源を決定するために用いられるマップの一例に過ぎない。また、車両加速時等には、エンジン10による走行域であっても駆動用モータ20にて必要な出力がアシストされ得る。

【0049】イグニッションポジションがOFF位置から車両始動位置（STA）に切り換えられると、ハイブリッドECU600は、車速センサ52およびアクセル開度センサ54からそれぞれ車速 v およびアクセル開度 θ を取得する。ハイブリッドECU600は取得した車速 v およびアクセル開度 θ に基づいて図4のマップからエンジン10および駆動用モータ20のいずれを駆動力源として用いるか決定する。車速0からの0発進時には、通常、車速 v およびアクセル開度 θ の交点はEV走行域に存在するので、ハイブリッドECU600は駆動用モータ20を駆動力源として決定すると共に、油圧回路36に対してギヤポジションを1stに設定するよう指令を送る。ハイブリッドECU600は、入力クラッチ18を解放させてエンジン10を動力伝達系から切り離す。ハイブリッドECU600は、切替スイッチ240を制御してインバータ220からの電力供給線と駆動用モータ20のステータ22とを接続させる。ハイブリ

ッドECU600は、インバータ220を制御してアクセル開度 θ および車速 v から求めた要求出力を駆動用モータ20に出力させる。あるいは、燃料電池200の運転状態が不安定な場合には、切替スイッチ240を制御してインバータ230からの電力供給線と駆動用モータ20のステータ22とを接続させる。ハイブリッドECU600は、インバータ230を制御してアクセル開度 θ および車速 v から求めた要求出力を駆動用モータ20に出力させる。車両発進後、EV走行域内で車速が上昇するに連れ、ハイブリッドECU600は最適なギヤポジションを逐次算出し、油圧回路36を介して算出したギヤポジションを実現する。

【0050】EV走行時には補機13は補機駆動用モータ16によって駆動されている。ハイブリッドECU600は、電磁式クラッチ15を解放させてエンジン10を補機駆動系から遮断し、切替スイッチ240を制御してインバータ220からの電力供給線と補機駆動用モータ16の電力入力線とを接続する。必要に応じてバッテリー210が電源として用いられる点は駆動用モータ20の場合と同様である。

【0051】車速 v またはアクセル開度 θ のいずれか一方がEV走行域を外れると、すなわち、エンジン走行域に入るとハイブリッドECU600は駆動用モータ20からエンジン10への駆動力源の切り換えを決定する。この決定と共にハイブリッドECU600は、補機駆動用モータ16を一旦停止させて電磁式クラッチ15をオン（継合）してクランクシャフト11と補機駆動用モータ16とをタイミングベルト14を介して連結する。ハイブリッドECU600は、補機駆動用モータ16を駆動してエンジン回転数を始動時回転数まで上昇させ、エンジンECU610に対して始動制御を要求する。エンジンECU610は要求に応じてインジェクタ12、イグナイタ（図示せず）等を制御してエンジン10の爆発燃焼を開始させる。ハイブリッドECU600は、エンジン10の完爆を検出した後、入力クラッチ18をオンしてトルクコンバータ30および5速AT35を介してクランクシャフト11とドライブシャフト40とを連結する。この状態では、エンジン10の出力はトルクコンバータ30にて増幅され、5速AT35によって最適な速度に減速されたのちドライブシャフト40に伝達される。

【0052】ハイブリッドECU600は、入力クラッチ18を継合させた後、エンジンECU610に対してアクセル開度 θ および車速 v から求めた車両要求出力の出力を要求する。エンジンECU610は、ハイブリッドECU600からの要求に基づいて、インジェクタ12、イグナイタ（図示せず）等を制御してエンジン10の運転状態を制御する。ハイブリッドECU600は、車速 v およびアクセル開度 θ に基づいて最適なギヤポジションを算出し、油圧回路36を介して算出したギヤボ

ジションを実現する。なお、エンジン走行時であっても車両要求出力の変動量が大きな場合、ハイブリッドECU600は駆動用モータ20を作動させて必要なアシスト出力を出力させる。

【0053】エンジン走行時には、補機13はエンジン10の駆動力によって駆動される。すなわち、クランクシャフト11から出力された駆動力はタイミングベルト14を介して補機13に伝達される。

【0054】ハイブリッドECU600はSOCセンサ57から得られるSOCの値が下限しきい値を下回った場合には、EV走行時およびエンジン走行時に関わりなく切替スイッチ240を制御してインバータ220とインバータ230を接続させてバッテリー210の充電を行うことができる。

【0055】続いて、第1実施例に係る運転状態報知装置の作用について図5～図11を参照して説明する。図5は第1実施例に係る運転状態報知装置の報知動作のうちEV走行状態からエンジン走行状態への切り換え時に実行される制御ルーチンを示すフローチャートである。図6はガソリン残量Fgの判定に用いられるマップを示す説明図である。図7はエンジン走行モードを示すディスプレイ70の表示画面の一例である。図8はガソリン欠時EV走行モードを示すディスプレイ70の表示画面の一例である。図9は第1実施例に係る運転状態報知装置の報知動作のうちエンジン走行状態からEV走行状態への切り換え時に実行される制御ルーチンを示すフローチャートである。図10はメタノール欠時エンジン走行モードを示すディスプレイ70の表示画面の一例である。図11はEV走行モードを示すディスプレイ70の表示画面の一例である。

【0056】まず、EV走行状態からエンジン走行状態への切り換え時に実行される制御について説明する。本制御ルーチンは、説明を省略するEV走行メインルーチン実行中に、例えば、8ms毎に実行される。本制御ルーチンが開始すると、ハイブリッドECU600は、アクセル開度センサ54および車速センサ52からそれぞれアクセル開度 θ および車速 v を取得する(ステップS100)。ハイブリッドECU600は、取得したアクセル開度 θ および車速 v に基づき既述の図4に示すマップを参照してEV走行からエンジン走行への切換タイミングが発生しているか否かを判定する(ステップS110)。ハイブリッドECU600は、切換タイミングが発生していないと判定した場合には(ステップS110:No)、メインルーチンに戻る。なお、本制御ルーチン開始時にはバッテリー210を電源としてEV走行しているものとする。

【0057】ハイブリッドECU600は、切換タイミングが発生していると判定した場合には(ステップS110:Yes)、図6のマップに基づいてガソリン残量センサ55から取得したガソリン残量Fgremが第1残

量しきい値Fgref1よりも小さいか否かを判定する

(ステップS120)。図6において、各しきい値は実践にて示すようにガソリン消費率に対して独立であっても良く、あるいは、破線にて示すようにガソリン消費率を反映しても良い。ここで、ガソリン消費率とは単位距離当たりあるいは単位時間当たりのガソリン消費量を意味する。このように、ガソリン消費率の高い領域では各しきい値を高くすることでより適切なガソリン残量Fgremの管理を実行することができる。なお、第1残量しきい値Fgref1は従来のガソリン切れに相当する残量であり、例えば、ガソリンの残量が5リットル程度の残量を意味する。ハイブリッドECU600は、ガソリン残量Fgremが第1残量しきい値Fgref1以上であると判定した場合には(ステップS120:No)、エンジンECU610に対してエンジン始動要求を送信する(ステップS130)。エンジンECU610は、上述した手順にてエンジン10を始動させて、要求されている車両出力を出力するようエンジン10の運転状態を制御する。ハイブリッドECU600は、ディスプレイ駆動回路71に対して通常時のエンジン走行(エンジン走行モード)に対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求し(ステップS140)、メインルーチンに戻る。ディスプレイ駆動回路71は、図7に示すように、駆動力源であるエンジン10を示す領域Egを点灯させ、ドライブシャフト23、車軸42および車輪43を示す領域Ds、Ax、Whを動力伝達方向に明滅させる。

【0058】一方、ハイブリッドECU600は、ステップS120にてガソリン残量Fgrefが第1残量しきい値Fgref1未満であると判定した場合には(ステップS120:Yes)、電源をバッテリー210から燃料電池200に切り換え駆動用モータ20を駆動力源とするEV走行を継続する(ステップS150)。すなわち、本第1実施例では、ガソリン残量Fgrefが第1残量しきい値Fgref1未満の場合には、EV走行からエンジン走行への切り替えタイミングであってもEV走行を継続する。ハイブリッドECU600は、ディスプレイ駆動回路71に対してガソリン残量切れ時におけるモータ走行(ガソリン完欠時EV走行モード)に対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求し(ステップS160)、メインルーチンに戻る。ディスプレイ駆動回路71は、図8に示すように、駆動力源である駆動用モータ20を示す領域Mgを点灯させ、バッテリーを示す領域Btを消灯して電源である燃料電池を示す領域Fcを点灯させ、ドライブシャフト23、車軸42および車輪43を示す領域Ds、Ax、Whを動力伝達方向に明滅させる。また、ガソリン残量が第1残量しきい値Fgref1未満であり、燃料補給を促すためにガソリン切れ表示領域Fgを点滅させる(ハッチング表示は点滅を意味するものとする。以下の説明においても同様)。

【0059】次に、図9を参照してエンジン走行状態からEV走行状態への切り換えタイミング時に実行される運転状態報知装置の作用について説明する。本制御ルーチンは、説明を省略するガソリン走行メインルーチン実行中に、例えば、8ms毎に実行される。本制御ルーチンが開始すると、ハイブリッドECU600は、アクセル開度センサ54および車速センサ52からそれぞれアクセル開度 θ および車速 v を取得する(ステップS200)。ハイブリッドECU600は、取得したアクセル開度 θ および車速 v に基づき既述の図4に示すマップを参照してガソリン走行からEV走行への切換タイミングが発生しているか否かを判定する(ステップS210)。ハイブリッドECU600は、切換タイミングが発生していないと判定した場合には(ステップS210: No)、メインルーチンに戻る。

【0060】ハイブリッドECU600は、切換タイミングが発生していると判定した場合には(ステップS210: Yes)、メタノール残量センサ55から取得したメタノール残量 F_{mrem} がメタノール残量しきい値 F_{mref} よりも小さいか否かを判定する(ステップS220)。ここで、メタノール残量しきい値 F_{mref} は、まもなくメタノールが残量切れとなることを意味する量であり、例えば、メタノールの残量が5リットル程度の残量を意味する。ハイブリッドECU600は、メタノール残量 F_{mrem} がメタノール残量しきい値 F_{mref} 未満であると判定した場合には(ステップS220: No)、エンジンECU610に対して運転の継続を要求する(ステップS230)。エンジンECU610は、要求されている車両出力を出力するようエンジン10の運転状態を制御する。すなわち、本第1実施例では、メタノール残量 F_{mref} がメタノール残量しきい値 F_{mref} 未満の場合には、エンジン走行からEV走行への切り替えタイミングであってもガソリン走行を継続する。

【0061】ハイブリッドECU600は、ディスプレイ駆動回路71に対してメタノール残量切れ時におけるエンジン走行(メタノール欠時エンジン走行モード)に対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求し(ステップS240)、メインルーチンに戻る。ディスプレイ駆動回路71は、図10に示すように、駆動力源であるエンジン10を示す領域Egを点灯させ、ドライブシャフト23、車軸42および車輪43を示す領域Ds、Ax、Whを動力伝達方向に明滅させる。また、メタノール残量 F_{mrem} がメタノール残量しきい値 F_{mref} 未満であり、燃料補給を促すためにメタノール切れ表示領域Fmを点滅させる。

【0062】一方、ハイブリッドECU600は、ステップS220にてメタノール残量 F_{mrem} がメタノール残量しきい値 F_{mref} 以上であると判定した場合には(ステップS220: Yes)、燃料電池200を電源とするEV走行を実行するために駆動用モータ20を作

動させる(ステップS250)。ハイブリッドECU600は、ディスプレイ駆動回路71に対して通常のモータ走行(EV走行モード)に対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求し(ステップS260)、メインルーチンに戻る。ディスプレイ駆動回路71は、図11に示すように、駆動力源の切替に対応してエンジン10を示す領域Egを消灯して駆動用モータ20を示す領域Mgを点灯させる。また、ディスプレイ駆動回路71は、電源である燃料電池を示す領域Fcを点灯させ、ドライブシャフト23、車軸42および車輪43を示す領域Ds、Ax、Whを動力伝達方向に点滅させる。

【0063】このように、車両の運転情報の中で現在の駆動力源、電源、ならびに、動力伝達経路がディスプレイ70上に表示されるので、運転者は運転状態を容易に把握することができる。また、ガソリンまたはメタノールの補給を促すためにガソリン切れ表示領域Fgまたはメタノール切れ表示領域Fmを点滅させるので、運転者に対して燃料不足を明確に報知することができる。すなわち、上記構成のハイブリッド車両では、ガソリンまたはメタノールのいずれか一方がやがて燃料切れとなる運転状態にあっても運転可能なエンジン10または駆動用モータ20によって走行を継続することができるが、かかる状態下では通常のハイブリッド制御を実行することができない。また、運転者に対しても現在の運転状態が通常のハイブリッド制御下にあるのか、あるいは、燃料不足に起因して一時的に採られている運転状態なのかを報知することができる。

【0064】・第2の実施例

次に、本発明に係る運転状態報知装置の第2の実施例について図12～図15を参照して説明する。図12は第2実施例に係る運転状態報知装置にて運転状態を報知するために実行される制御ルーチンを示すフローチャートである。図13はガソリン残量 F_{grem} を管理して駆動力源を決定するための制御ルーチンを示すフローチャートである。図14は第2実施例におけるガソリン欠時EV走行モードを示すディスプレイ70の表示画面の一例を示す説明図である。図15はメタノール残量 F_{mrem} を管理して駆動力源を決定するための制御ルーチンを示すフローチャートである。なお、第2実施例に係る運転状態報知装置および運転状態報知装置が用いられ得る車両の構成は、第1実施例において説明した各構成を同様のので同一の構成には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0065】第2の実施例では、駆動力源の切り換えに際して、エンジン10のトルクと駆動用モータ20のトルクのトルク差に基づいて駆動力源の切換タイミングを遅延させることを特徴とする。

【0066】先ず、ガソリン残量 F_{grem} を管理する制御について主にエンジン走行状態からEV走行状態への

切り換えを念頭において説明する。本制御ルーチンは、説明を省略するエンジン走行メインルーチン実行中に、例えば、8ms毎に実行される。本制御ルーチンが開始すると、ハイブリッドECU600は、アクセル開度センサ54および車速センサ52からそれぞれアクセル開度 θ および車速 v を取得する(ステップS300)。ハイブリッドECU600は、取得したアクセル開度 θ および車速 v に基づき現在のエンジントルク T_e を算出すると共に駆動用モータ20によって出力可能なモータトルク T_m を算出する(ステップS310)。

【0067】ハイブリッドECU600は、エンジントルク T_e とモータトルク T_m との差分トルクの絶対値が駆動力源の切り換えによって衝撃、振動等を与えるトルク差 T_{ref} 未満であるか否かを判定する(ステップS320)。すなわち、エンジン10が出力可能なトルク T_e は300Nm程であるのに対して駆動用モータ20が出力可能なトルク T_m は120Nm程度であり、エンジントルク T_e が200Nmであれば駆動用モータ20は同等のトルク T_m を出力し得ない。この現象は、一般的に高車速、高アクセル開度領域で発生し、かかる場合に駆動力源の切り換えを実行すればトルク差に起因する衝撃、振動が発生しドライバビリティを損なう。ハイブリッドECU600は、エンジントルク T_e とモータトルク T_m との差の絶対値がトルク差 T_{ref} 以上であると判定した場合には(ステップS320:No)、本制御ルーチンを抜けてメインルーチンに戻る。

【0068】これに対して、ハイブリッドECU600は、エンジントルク T_e とモータトルク T_m との差の絶対値がトルク差 T_{ref} 未満であると判定した場合には(ステップS320:Yes)、次に説明する駆動力源決定処理を実行し(ステップS330)本制御ルーチンを抜けてメインルーチンに戻る。

【0069】駆動力源決定処理について図13を参照して説明する。ハイブリッドECU600は、ガソリン残量センサ55から取得したガソリン残量 F_{grem} が第2残量しきい値 F_{gref2} 未満であるか否かを判定する

(ステップS3301)。ここで、第2残量しきい値 F_{gref2} は第1残量しきい値 F_{gref1} よりも多い残量であり、例えば、ガソリンの残量が10リットル程度の残量を意味する。第2実施例ではエンジントルク T_e とモータトルク T_m との絶対値差がトルク差 T_{ref} 以上の場合には駆動力源の切り換えを遅延させるので、ガソリン残量 F_g の管理に余裕値を持たせることが好ましいからである。ハイブリッドECU600は、ガソリン残量 F_{grem} が第2残量しきい値 F_{gref2} 以上であると判定した場合には(ステップS3301:No)、先に取得したアクセル開度 θ および車速 v に基づき既述の図4に示すマップを参照して駆動力源を決定する(ステップS3302)。ハイブリッドECU600は、決定された駆動力源がエンジン10であるか否かを判定し(ステップ

S3303)、決定された駆動力源がエンジン10の場合には(ステップS3303:Yes)、エンジンECU610に対してエンジン10の継続運転を要求する

(ステップS3304)。エンジンECU610は、要求されている車両出力を出力するようにエンジン10の運転状態を制御する。ハイブリッドECU600は、ディスプレイ駆動回路71に対してエンジン走行モードに対応する画面(図7参照)をディスプレイ70上に表示するよう要求し(ステップS3305)、メインルーチンに戻る。

【0070】一方、ハイブリッドECU600は、決定された駆動力源が駆動用モータ20の場合には(ステップS3303:No)、燃料電池200を電源として用いて要求されている車両トルクを出力するEV走行を実行するために駆動用モータ20を作動させる(ステップS3306)。ハイブリッドECU600は、ディスプレイ駆動回路71に対して図11に示すEV走行モードに対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求し(ステップS260)、メインルーチンに戻る。

【0071】ハイブリッドECU600が、ガソリン残量 F_{grem} は第2残量しきい値 F_{gref2} 未満であると判定した場合には(ステップS3301:Yes)、エンジン走行を禁止するフラグを立て(ステップS3308)、燃料電池200を電源として用いて要求されている車両トルクあるいは最大モータトルクを出力するEV走行を実行するために駆動用モータ20を駆動制御する(ステップS3309)。ハイブリッドECU600は、ディスプレイ駆動回路71に対して図14に示すガソリン残量が第2しきい値 F_{gref2} 未満の場合におけるモータ走行(ガソリン欠時EV走行モード)に対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求し(ステップS3310)、メインルーチンに戻る。ディスプレイ駆動回路71は、ガソリン切れ表示領域 F_g を点灯させると共に、電源である燃料電池を示す領域 F_c を点灯させ、ドライブシャフト23、車軸42および車輪43を示す領域 D_s 、 A_x 、 W_h を動力伝達方向に明滅させる。第2残量しきい値 F_{gref2} に対応するガソリン切れ表示領域の報知態様は、第1残量しきい値 F_{gref1} に対応するガソリン切れ表示領域の報知態様(点滅報知)とは異なる。また、ガソリン走行禁止フラグは、例えば、ガソリンタンク100に燃料が補給されガソリン残量が第2ガソリン残量しきい値 F_{gref2} を超えるまでクリアされない。

【0072】次に、メタノール残量 F_{mrem} を管理する制御について主にEV走行状態からエンジン走行状態への切り換えを念頭において図12および図15を参照して説明する。図15はメタノール残量 F_{mrem} を管理して駆動力源を決定する駆動力源決定処理を実行するための制御ルーチンである。本制御ルーチンは、図12の駆動力源決定処理(ステップS330)の他の態様であ

り、ガソリン残量 F_{grem} を管理して駆動力源を決定する駆動力源決定処理（図13）と同時にまたは交互に実行され得る。なお、本制御ルーチンの構成ステップのうちガソリン残量 F_{grem} を管理して駆動力源を決定する駆動力源決定処理を実行するための制御ルーチン（図13）の構成ステップと同等のステップについては下1桁に同一のステップ番号付してその説明を省略する。また、前提となる制御ルーチン（図12）についても説明を省略する。

【0073】ステップS330（図12）から本制御ルーチンに移行すると、ハイブリッドECU600は、メタノール残量センサ56から取得したメタノール残量 F_{mrem} がメタノール残量しきい値 F_{mref} 未満であるか否かを判定する（ステップS3321）。ここで、メタノール残量しきい値 F_{mref} は第1実施例において用いたメタノール残量しきい値 F_{mref} と同義である。ハイブリッドECU600は、メタノール残量 F_{mrem} がメタノール残量しきい値 F_{mref} 未満であると判定した場合には（ステップS3321：Yes）、EV走行を禁止するフラグを立て（ステップS3328）、エンジンECU610に対してエンジン10を始動させて要求されている車両トルクを出力する運転を実行するよう要求（ステップS3329）。ハイブリッドECU600は、ディスプレイ駆動回路71に対して図10に示すメタノール欠時EV走行モードに対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求し（ステップS3330）、メインルーチンに戻る。

【0074】これに対して、ハイブリッドECU600がメタノール残量 F_{mrem} はメタノール残量しきい値 F_{mref} 以上であると判定した場合には（ステップS3321：Yes）、ステップS3322～ステップS3327が実行される。ただし、本制御ルーチンではEV走行状態からエンジン走行状態への切り換えを念頭においているので、ステップS3324の処理はエンジン始動処理となり、ステップS3326の処理は駆動用モータ20の継続運転処理となる。

【0075】上記説明は、主にエンジン走行状態からEV走行状態への切り換え、あるいは、主にEV走行状態からエンジン走行状態への切り換えるいずれかを念頭においているが、EV走行状態からエンジン走行状態への切り換え、あるいは、エンジン走行状態からEV走行への切り換えにも同様に上記説明が適用されることはいふまでもない。かかる場合には、ステップS3304およびステップS3306の各処理が相互に入れ替わるのみなので、詳細な説明は省略する。

【0076】このように、車両の運転情報の中で現在の駆動力源、電源、ならびに、動力伝達経路がディスプレイ70上に表示されるので、運転者は運転状態を容易に把握することができる。また、ガソリンの補給を促すためにガソリン切れ表示領域 F_g を点灯させ、またはメタ

ノールの補給を促すためにメタノール切れ表示領域 F_m を点滅させるので、運転者に対して燃料不足を明確に報知することができる。すなわち、上記構成のハイブリッド車両では、ガソリンまたはメタノールのいずれか一方がやがて燃料切れとなる運転状態にあっても運転可能なエンジン10または駆動用モータ20によって走行を継続することができるが、かかる状態下では通常のハイブリッド制御を実行することができない。

【0077】また、運転者に対しても現在の運転状態が通常のハイブリッド制御下にあるのか、あるいは、燃料不足に起因して一時的に採られている運転状態なのかを報知することができる。さらに、第2実施例では、エンジントルク T_e とモータトルク T_m との間にトルク差 T_{ref} が存在する場合には、駆動力源の切り換えを遅延させるので、必ずしも運転者の要求する運転状態が直ちに実行されない場合がある。しかしながら、ディスプレイ70を介して運転状態を報知することにより想定している運転状態と実際の運転状態との差に起因するドライバビリティの低下を防止することができる。

【0078】・第3の実施例

次に、本発明に係る運転状態報知装置の第3の実施例について図16～図19を参照して説明する。図16は第3実施例に係る運転状態報知装置にて運転状態を報知するために実行される制御ルーチンを示すフローチャートである。図17は第3実施例における駆動力源を決定するための制御ルーチンを示すフローチャートである。図18はガソリン完欠時における駆動力源を決定するための制御ルーチンを示すフローチャートである。図19はガソリン要補給EV走行モードを示すディスプレイ70の表示画面の一例である。なお、第3実施例に係る運転状態報知装置および運転状態報知装置が用いられ得る車両の構成は、第1実施例および第2実施例において説明した各構成を同様なので同一の構成には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0079】本制御ルーチンは、説明を省略するガソリン走行メインルーチン実行中に、例えば、8ms毎に実行される。すなわち、本制御ルーチンはガソリン残量 F_g が第2残量しきい値 F_{gref2} 未満となった場合にEV走行へ切り換える際に実行される制御ルーチンである。本制御ルーチンが開始すると、ハイブリッドECU600は、アクセル開度センサ54および車速センサ52からそれぞれアクセル開度 θ および車速 v を取得する（ステップS400）。ハイブリッドECU600は、ガソリン残量センサ55から取得したガソリン残量 F_{grem} が第2残量しきい値 F_{gref2} よりも小さいか否かを判定する（ステップS410）。ここで、第2残量しきい値 F_{gref2} は第2実施例にて用いた第2残量しきい値 F_{gref2} と同義である。また、メタノール残量 F_{mrem} は十分な残量であるものとする。ハイブリッドECU600は、ガソリン残量 F_{grem} が第2残量しきい値 F_{gref2} 未満であると判定した場合には、EV走行を禁止するフラグを立て（ステップS418）、エンジンECU610に対してエンジン10を始動させて要求されている車両トルクを出力する運転を実行するよう要求（ステップS419）。ハイブリッドECU600は、ディスプレイ駆動回路71に対して図10に示すメタノール欠時EV走行モードに対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求し（ステップS420）、メインルーチンに戻る。

gref2以上であると判定した場合には（ステップS410：No）、駆動力源決定処理を実行する（ステップS420）。この駆動力源決定処理の詳細については後述する。

【0080】一方、ハイブリッドECU600がガソリン残量Fgremは第2残量しきい値Fgref2未満であると判定した場合には（ステップS410：Yes）、ハイブリッドECU600は、取得したアクセル開度 θ および車速 v に基づき現在のエンジントルクTeを算出すると共に駆動用モータ20によって出力可能なモータトルクTmを算出する（ステップS430）。ハイブリッドECU600は、エンジントルクTeとモータトルクTmとの差分トルクの絶対値が駆動力源の切り換えによって衝撃、振動等を与えるトルク差Tref未満であるか否かを判定する（ステップS440）。ハイブリッドECU600は、エンジントルクTeとモータトルクTmとの差の絶対値がトルク差Tref未満であると判定した場合には（ステップS440：Yes）、燃料電池200を電源として駆動用モータ20を駆動制御し、要求されている車両トルクあるいは最大トルクを出力させる。すなわち、駆動用モータ20によって要求車両トルクを出力可能な場合には要求車両トルクをモータトルクTmとし、出力不可能な場合には駆動用モータ20によって出力可能な最大のモータトルクTmを出力させる。ハイブリッドECU600は、ディスプレイ駆動回路71に対して図14に示すガソリン欠時EV走行モードに対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求し（ステップS460）、メインルーチンに戻る。なお、第2ガソリン切れ表示領域の報知態様は、第1残量しきい値Fgref1とは異なる報知形態である点は第2実施例と同様である。ガソリン欠時EV走行モードを表示することにより、運転者に対して要求トルクが出力されないことも報知することができる。

【0081】これに対して、ハイブリッドECU600が、エンジントルクTeとモータトルクTmとの差の絶対値がトルク差Tref以上であると判定した場合には（ステップS440：No）、ガソリン残量センサ55から取得したガソリン残量Fgremが第1残量しきい値Fgref1未満であるか否かを判定する（ステップS470）。ここで、第1残量しきい値Fgref1は第1実施例にて用いた第1残量しきい値Fgref1と同義である。ハイブリッドECU600は、ガソリン残量Fgremが第1残量しきい値Fgref1未満であると判定した場合には（ステップS470：Yes）、駆動用モータ20を駆動制御し（ステップS480）。ディスプレイ駆動回路71に対して図19に示すガソリンの補給を要求するモータ走行（ガソリン要補給EV走行モード）に対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求して（ステップS490）、メインルーチンに戻る。この運転状態は、従来のガソリンエンジン等のエンジン車両

では走行不可能な運転状態であり、燃料電池200を電源として備えているハイブリッド車両であるために走行し得る運転状態である。そこで、ディスプレイ駆動回路71は、例えば、ガソリン切れを表示する領域Fgを点滅させると共にエンジン10を表示する領域Egを点滅させる。この結果、通常時とは異なる運転状態下にあることを明確に報知することができると共に、運転者に対して早急なガソリン補給を促すことができる。

【0082】一方、ハイブリッドECU600が、ガソリン残量Fgremは第1残量しきい値Fgref1以上であると判定した場合には（ステップS470：No）、ガソリン残量切れ時における駆動力源決定処理（ガソリン完欠時駆動力源決定処理）を実行する（ステップS500）。すなわち、第3実施例では、ガソリン残量Fgremを2段階に分けて管理し、エンジントルクTeとモータトルクTmとの絶対トルク差が判断値Tref以上である限り、ガソリン残量Fgremが燃料切れに相当する第1残量しきいFgref1未満となるまで駆動力源の切り換えを遅延させる。この結果、駆動力源の切り換えに伴うドライバビリティの低下を向上させることができる。

【0083】続いて、図17を参照して駆動力源決定処理（ステップS420）を詳述する。本制御ルーチンが開始すると、ハイブリッドECU600は、先に取得したアクセル開度 θ および車速 v に基づき既述の図4に示すマップを参照して駆動力源を決定する（ステップS4201）。ハイブリッドECU600は、決定された駆動力源がエンジン10であるか否かを判定し（ステップS4202）、決定された駆動力源がエンジン10の場合には（ステップS4202：Yes）、エンジンECU610に対してエンジン10の制御（継続運転）を要求する（ステップS4203）。エンジンECU610は、要求されている車両出力を出力するようにエンジン10の運転状態を制御する。ハイブリッドECU600は、ディスプレイ駆動回路71に対してエンジン走行モードに対応する画面（図7参照）をディスプレイ70上に表示するよう要求し（ステップS4204）、メインルーチンに戻る。

【0084】一方、ハイブリッドECU600は、決定された駆動力源が駆動用モータ20の場合には（ステップS4202：No）、燃料電池200を電源として用いて要求されている車両トルクを出力するEV走行を実行するために駆動用モータ20を制御する（ステップS4205）。ハイブリッドECU600は、ディスプレイ駆動回路71に対して図11に示すEV走行モードに対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求し（ステップS4206）、メインルーチンに戻る。

【0085】次に、図18、図20および図21を参照してガソリン完欠時駆動力源決定処理（ステップS500）を詳述する。図20はガソリン完欠時エンジン走行モードを示すディスプレイ70の表示画面の一例であ

る。図21はガソリン欠時EV走行モードを示すディスプレイ70の表示画面の一例である。なお、本制御ルーチンのうちディスプレイ駆動回路71によりディスプレイ70の表示態様を指示するステップ(ステップS5004、ステップS5006)を除く残りの各ステップ(ステップS5001~S5003およびS5005)は駆動力源決定処理(図17)における構成ステップと同一なので下一桁に同一のステップ番号を付すことでその説明を簡略にする。

【0086】ハイブリッドECU600は、マップに基づき駆動力源を決定し(ステップS5001)、エンジン10が駆動力源の場合には(ステップS5002:Yes)、エンジンECU610に対してエンジン10の制御(継続運転)を要求する(ステップS5003)。ハイブリッドECU600は、ディスプレイ駆動回路71に対してガソリン残量切れ時におけるエンジン走行モード(ガソリン欠時エンジン走行モード)に対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求し(ステップS5004)、メインルーチンに戻る。ディスプレイ駆動回路71は、図20に示すように、エンジン10を示す領域Egを点灯させ、ドライブシャフト23、車軸42および車輪43を示す領域Ds、Ax、Whを動力伝達方向に明滅させる。また、ディスプレイ駆動回路71は、ガソリン欠を示す領域Fgを点滅させてガソリン残量Fgが第1残量しきい値Fgref1未満でのエンジン走行であることを報知する。かかる報知によって、運転者に対して早期のガソリン補給を促すこともできる。

【0087】一方、ハイブリッドECU600は、決定された駆動力源が駆動用モータ20の場合には(ステップS5002:No)、駆動用モータ20を制御し(ステップS5005)、ディスプレイ駆動回路71に対してEV走行モードに対応する画面をディスプレイ70上に表示するよう要求し(ステップS5006)、メインルーチンに戻る。ディスプレイ駆動回路71は、図21に示すように、エンジン10を示す領域Egを消灯させると共に駆動用モータ20を示す領域Mgを点灯させ、さらに、燃料電池200を示す領域Fcを点灯させる。また、ディスプレイ駆動回路71は、ドライブシャフト23、車軸42および車輪43を示す領域Ds、Ax、Whを動力伝達方向に明滅させ、ガソリン欠を示す領域Fgを点滅させてガソリン残量Fgが第1残量しきい値Fgref1未満でのEV走行であることを報知する。かかる報知によって、運転者に対して要求トルクが出力されないことがある旨の注意、および早期のガソリン補給を促すことができる。

【0088】以上の構成を備える第3実施例に係る運転状態報知装置は、第1および第2実施例によって得られる効果に加えて、次のような効果をもたらす。第3実施例におけるディスプレイ駆動回路71は、第1残量しき

い値Fgref1および第2残量しきい値Fgref2を検出した場合には、それぞれ異なる態様にて報知するので、車両側によってドライバビリティを向上するためにガソリン残量Fgremが2段階に分けて管理されていても運転者は車両の運転状態を容易に把握することができる。すなわち、ドライバビリティと運転状態の把握容易性の双方を両立させることができる。

【0089】なお、第3実施例ではエンジン走行かEV走行への駆動力源の切り換えを前提として説明したが、EV走行からエンジン走行への駆動力源の切り換えの場合にも同様に適用され得る。また、ガソリン残量Fgremを2段階に分けて管理しているが、同様にしてメタノール残量Fmremを2段階に分けて管理しても良い。

【0090】・第4実施例

第4実施例に係る運転状態報知装置について図22ないし図24を参照して説明する。図22は第4実施例に係る運転状態報知装置のディスプレイ表示処理を実行するための制御ルーチンを示すフローチャートである。図23は各表示処理に対応してディスプレイ70上に表示される情報表示形態の一例を示す説明図である。図24は燃料消費表示処理において燃料費を算出および表示したディスプレイ70上の表示形態の一例を示す説明図である。なお、第4実施例に係る運転状態報知装置および運転状態報知装置が用いられ得る車両の構成は、上記各実施例において説明した各構成を同様なので同一の構成には同一の符号を付してその説明を省略する。第4実施例では、ディスプレイ70はタッチパネル70aを有する表示装置であり、入力装置と出力装置とを兼ねている。

【0091】本制御ルーチンはイグニッションキーポジションがオン位置に切り換えられると開始し、ハイブリッドECU600はタッチパネル70aを介したキー入力を待機する(ステップS500:No)。なお、ディスプレイ70上には、初期画面として上記各実施例にて説明した車両運転状態を示す表示態様が表示されていると共に、例えば、運転情報と呼び出すためのメニューキー、オーディオ操作画面と呼び出すためのオーディオキー、エアコン操作画面と呼び出すためのエアコンキー等が表示されている。ハイブリッドECU600は、キー入力があるかと(ステップS500:Yes)、入力キーがメニューキーであるか否かを判定する(ステップS510)。ハイブリッドECU600は、入力キーがメニューキーでないと判定した場合には(ステップS510:No)、本制御ルーチンを終了する。

【0092】ハイブリッドECU600は、入力キーがメニューキーであると判定した場合には(ステップS510:Yes)、入力キーが燃料消費キーK1であるか否かを判定する(ステップS520)。ハイブリッドECU600は、入力キーが燃料消費キーK1であると判定した場合には(ステップS520:Yes)、燃料消費表示処理を実行する(ステップS530)。

【0093】燃料消費表示処理では、例えば、図23に示すように燃料消費量を表示する。あるいは、図24に示すように燃料費を表示するための画面を表示する。燃料費表示画面では、ガソリンの単価（1リットル当たり）とメタノールの単価（1リットル当たり）がディスプレイ70を介して入力されると、ディスプレイ駆動回路71が入力データをハイブリッドECU600に送信し、ハイブリッドECU600は、燃料使用比率を基にして1km走行するために要する燃料費を算出する。入力操作は、操作者がガソリンまたはメタノールの表示ボタン、数字ボタン、および実行ボタンに触れることにより実行される。ハイブリッドECU600は、算出結果をディスプレイ駆動回路71を介してディスプレイ70上に表示する。

【0094】図22に戻り説明を続けると、ハイブリッドECU600は、入力キーが燃料消費キーK1でない場合には（ステップS520：No）、入力キーが使用比率キーK2であるか否かを判定する（ステップS540）。ハイブリッドECU600は、入力キーが使用比率キーK2の場合には（ステップS540：Yes）、使用比率表示処理を実行し（ステップS550）、ディスプレイ駆動回路71は、図23に示すように使用比率をディスプレイ70上に表示させる。これに対して入力キーが使用比率キーK2でない場合には（ステップS540：No）、ハイブリッドECU600は、入力キーが燃料残量キーK3であるか否かを判定する。ハイブリッドECU600は、入力キーが燃料残量キーK3の場合には（ステップS560：Yes）、燃料残量表示処理を実行し（ステップS570）、ディスプレイ駆動回路71は、図23に示すように燃料残量をディスプレイ70上に表示させる。ハイブリッドECU600は、入力キーが燃料残量キーK3でない場合には（ステップS560：No）、走行可能距離表示処理を実行して（ステップS580）、本制御ルーチンを終了する。ディスプレイ駆動回路71は、図23に示すように走行可能距離をディスプレイ70上に表示させる。

【0095】以上説明したように、第4実施例に係る運転状態報知装置は、ガソリン燃料およびメタノール燃料に関する種々の情報を操作者の要求に応じて報知することができる。エンジン10および燃料電池200（駆動用モータ20）にて独立して消費されるガソリンおよびメタノールの使用比率、各燃料の残量を表示し得るので、消費率の異なる各燃料に関する情報を容易に把握することができる。また、相互に独立して消費されるガソリンおよびメタノールに関するコストを燃料費という態様で表示するので、走行コストを容易に把握することができる。さらに、各燃料毎の走行可能距離、およびトータルの走行可能距離を表示し得るので、走行可能距離を詳細に把握することができる。

【0096】以上、いくつかの実施例に基づき本発明に

係る運転状態報知装置を説明してきたが、上記した実施例は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

【0097】第1残量しきい値F_{gref1}と第2残量しきい値F_{gref2}の上記報知態様は一例であり、両者の報知を区別できる態様であればどのような態様であっても良い。例えば、ディスプレイ70がカラーディスプレイの場合には、点灯状態に合わせて、あるいは点灯状態に代えて、表示色を変えて報知してもよい。一般的に、黄色、赤色といった色は注意を喚起する色であることが認識されており、運転者に対して情報の重要度を容易に伝達することができる。

【0098】また、上記各実施例では報知手段としてディスプレイ70を介した視覚報知を実施しているが、視覚報知の形態としてはディスプレイ70上に表示する形態の他に、フロントガラス上に虚像を投影する形態を含むヘッドアップディスプレイ形態、ホログラム効果を利用した3次元の表示形態も同様に用いられ得る、さらに、報知の態様としては、視覚報知に限られず、例えば、スピーカを介した聴覚報知、嗅覚を介した嗅覚報知を用いても良い。

【0099】また、上記各実施例におけるディスプレイ70上の表示形態は一例に過ぎず、車両の構成、あるいは、要求される情報に応じて適宜変更され得ることは言うまでもない。

【0100】上記各実施例では、エンジン10の燃料としてガソリンを、燃料電池200の燃料としてメタノールを用いているが、ガソリンを共通の燃料として用いても良く、あるいは、軽油をエンジン10の燃料として用いたり、水素を燃料電池の燃料として用いても良い。

【0101】上記各実施例では説明していないが、例えば、図25に示すように駆動用モータ表示領域M_gからバッテリー表示領域B_aへ向かう矢印を点灯させてエネルギー回生時には駆動用モータ20からバッテリー210に電力が流れる状態が表示しても良い。また、バッテリー210の充電率が下限しきい値未満の場合には、図26に示すように燃料電池表示領域F_cからバッテリー表示領域B_aへ向かう矢印を点灯させて燃料電池200によってバッテリー210を充電している状態を表示しても良い。

【0102】上記各実施例では、ドライブシャフト表示領域D_f等といった動力伝達経路の報知態様について一例しか挙げていないが、様々な態様を採り得ることは言うまでもない。例えば、エンジン10から出力された駆動力の伝達態様の表示と、駆動用モータ20から出力された駆動力の伝達態様の表示を変えて、両駆動力源10、20からの駆動力が合成される様子を表示するようにしても良い。駆動力の合成の表示態様は、例えば、エ

エンジン 10 からの駆動力と駆動用モータ 20 からの駆動力とを並行に表示しても良く、あるいは、駆動力合成後の表示態様を両者 10、20 からの駆動力の表示態様と異なるようにしても良い。

【0103】第 1 実施例では、ガソリン残量のしきい値として従来のガソリン切れに対応する第 1 残量しきい値 F_{gref1} を用いてガソリン残量を判断しているが、ガソリン切れに対応する残量よりも多い、例えば、第 2 残量しきい値 F_{gref2} を用いてガソリン残量を判断しても良い。

【0104】上記各実施例ではフロントエンジン・リアドライブの二輪駆動方式を例にとって説明したが、その他の二輪駆動方式、あるいは、図 27 に示すように四輪駆動方式に対しても、同様に適用し得る。四輪駆動方式の場合には、例えば、図示するようにどの車輪に対してどの程度の駆動力が伝達されているかを報知してもよい。図 27 の例では、前輪の二輪にはそれぞれ 30% の駆動力が伝達され、後輪の二輪にはそれぞれ 20% の駆動力が伝達されている。

【0105】また、上記各実施例では動力の伝達状態および電力の伝達状態を報知する例を用いて説明したが、電気エネルギー、機械エネルギーといったエネルギーの伝達状態のみを報知しても良い。さらに、各駆動力源より出力される出力の伝達経路を報知する他に、例えば、図 27 に示すように各駆動力源により出力される出力の割合を報知しても良い。図 27 に示す例では、エンジン 10 によって車両要求出力のうち 80% の駆動力が、駆動用モータ 20 によって 20% の駆動力が出力されている。かかる構成を備える場合には、例えば、エンジン 10 および駆動用モータ 20 によって同時に駆動力が出力されている場合であっても、エンジン 10 と駆動用モータ 20 の出力割合を知ることができる。

【0106】さらに、上記各実施例では、車室内における車両の運転状態の報知について説明したが、車両の運転状態を交通管理者、交通管理機関等に対して報知（発信）するようにしても良い。かかる場合には、車両の運転状態を通じてリアルタイムな交通情報、道路情報等を把握することが可能となり、これら情報を反映することによってより適切な交通管理、道路管理等を実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る各実施例において共通して用いられ得る車両の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】各実施例において共通に用いられ得る表示装置を中心とする運転状態報知装置の制御回路構成を示すブロック図である。

【図 3】制御ユニット 60 の入出力信号関係を示すブロック図である。

【図 4】車速、アクセル開度およびシフトポジションに基づいてエンジン 10 および駆動用モータ 20 のいずれ

を駆動力源とするかを決定するために用いられるマップを示す説明図である。

【図 5】第 1 実施例に係る運転状態報知装置の報知動作のうち E V 走行状態からエンジン走行状態への切り換え時に実行される制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図 6】ガソリン残量 F_g の判定に用いられるマップを示す説明図である。

10 【図 7】エンジン走行モードを示すディスプレイ 70 の表示画面の一例を示す説明図である。

【図 8】ガソリン完欠時 E V 走行モードを示すディスプレイ 70 の表示画面の一例を示す説明図である。

【図 9】第 1 実施例に係る運転状態報知装置の報知動作のうちエンジン走行状態から E V 走行状態への切り換え時に実行される制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図 10】メタノール欠時エンジン走行モードを示すディスプレイ 70 の表示画面の一例を示す説明図である。

20 【図 11】E V 走行モードを示すディスプレイ 70 の表示画面の一例を示す説明図である。

【図 12】第 2 実施例に係る運転状態報知装置にて運転状態を報知するために実行される制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図 13】ガソリン残量 F_{grem} を管理して駆動力源を決定するための制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図 14】第 2 実施例におけるガソリン欠時 E V 走行モードを示すディスプレイ 70 の表示画面の一例を示す説明図である。

30 【図 15】メタノール残量 F_{mrem} を管理して駆動力源を決定するための制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図 16】第 3 実施例に係る運転状態報知装置にて運転状態を報知するために実行される制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図 17】第 3 実施例における駆動力源を決定するための制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図 18】ガソリン完欠時における駆動力源を決定するための制御ルーチンを示すフローチャートである。

40 【図 19】ガソリン要補給 E V 走行モードを示すディスプレイ 70 の表示画面の一例を示す説明図である。

【図 20】ガソリン完欠時エンジン走行モードを示すディスプレイ 70 の表示画面の一例を示す説明図である。

【図 21】ガソリン完欠時 E V 走行モードを示すディスプレイ 70 の表示画面の一例を示す説明図である。

【図 22】第 4 実施例に係る運転状態報知装置のディスプレイ表示処理を実行するための制御ルーチンを示すフローチャートである。

50 【図 23】各表示処理に対応してディスプレイ 70 上に表示される情報表示形態の一例を示す説明図である。

【図24】燃料消費表示処理において燃料費を算出および表示したディスプレイ70上の表示形態の一例を示す説明図である。

【図25】その他の実施例におけるディスプレイ70の表示画面の一例を示す説明図である。

【図26】その他の実施例におけるディスプレイ70の表示画面の一例を示す説明図である。

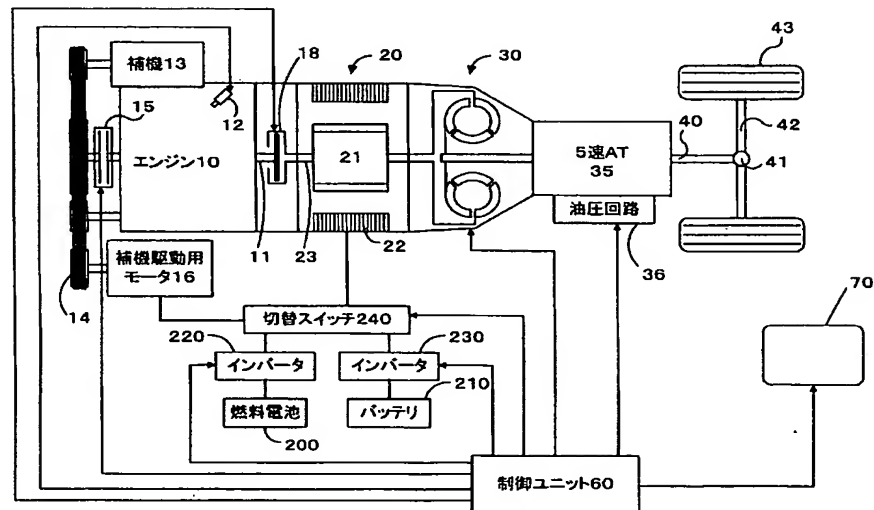
【図27】その他の実施例におけるディスプレイ70の表示画面の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

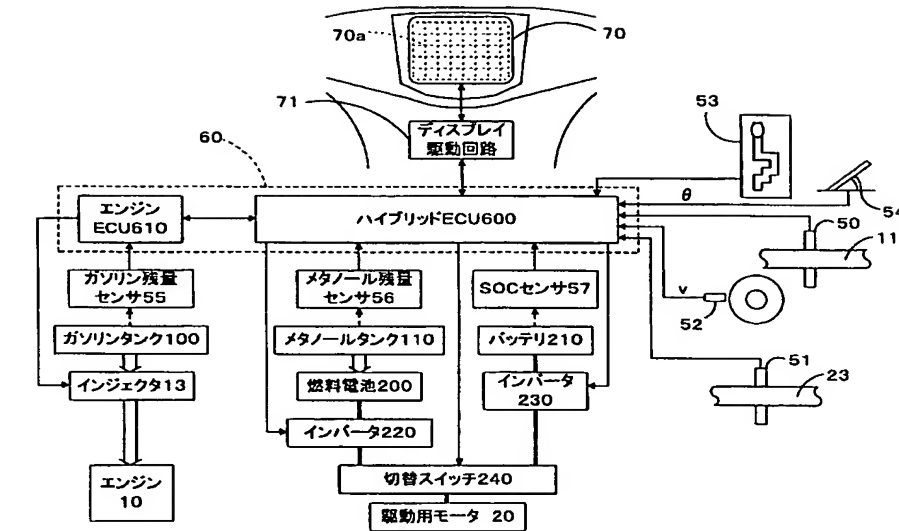
10…エンジン
11…クランクシャフト
12…インジェクタ
13…補機
14…タイミングベルト
15…多板式電磁式クラッチ
16…補機駆動用モータ
20…駆動用モータ
21…ロータ
22…ステータ
23…回転軸
30…トルクコンバータ
35…自動変速機（5速AT）
36…油圧回路

40…ドライブシャフト
41…ディファレンシャルギヤ
42…車軸
43…車輪
50…エンジン回転数センサ
51…レゾルバ
52…車速センサ
53…シフトポジションセンサ
54…アクセル開度センサ
55…ガソリン残量センサ
56…メタノール残量センサ
57…SOCセンサ
60…制御ユニット
70…ディスプレイ
70a…タッチパネル
71…ディスプレイ駆動回路
100…ガソリンタンク
110…メタノールタンク
200…燃料電池
210…バッテリー
220…インバータ
230…インバータ
600…ハイブリッドECU
610…エンジンECU

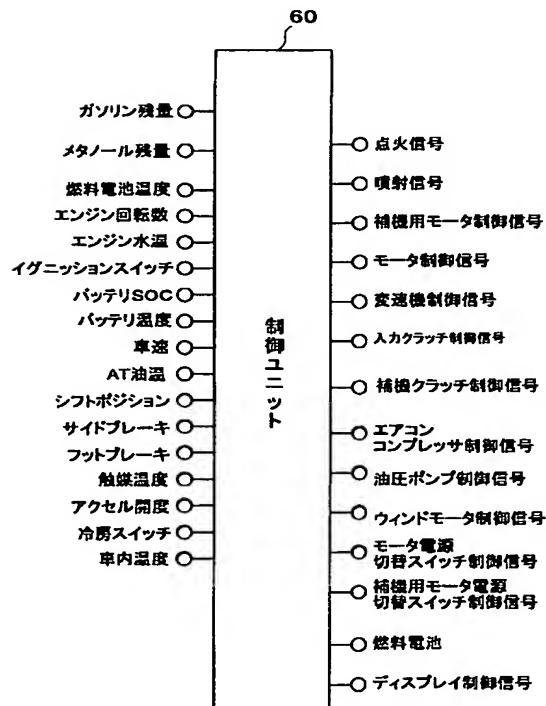
【図1】



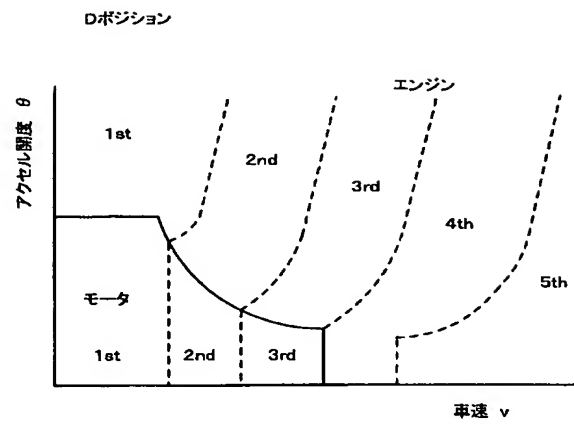
【図2】



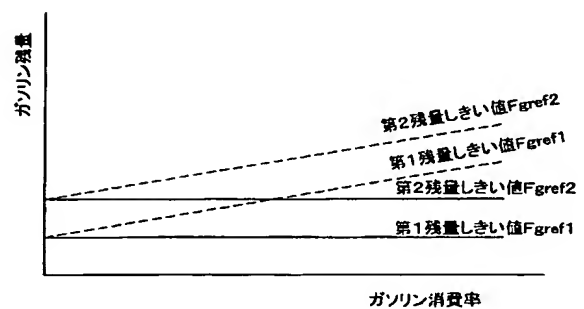
【図3】



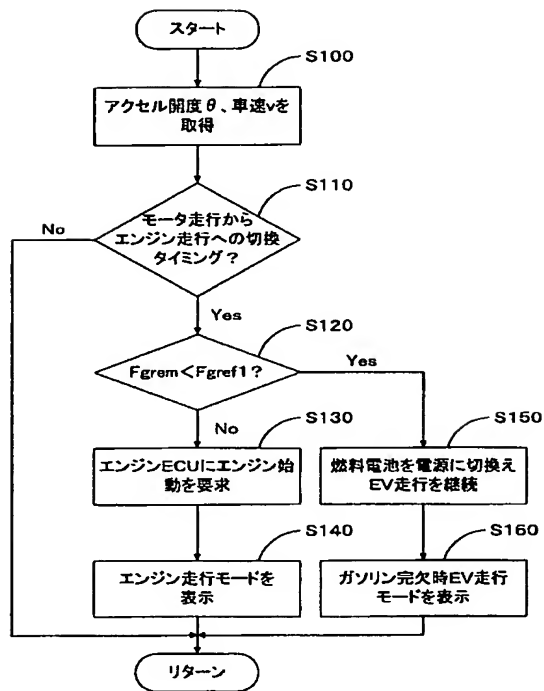
【図4】



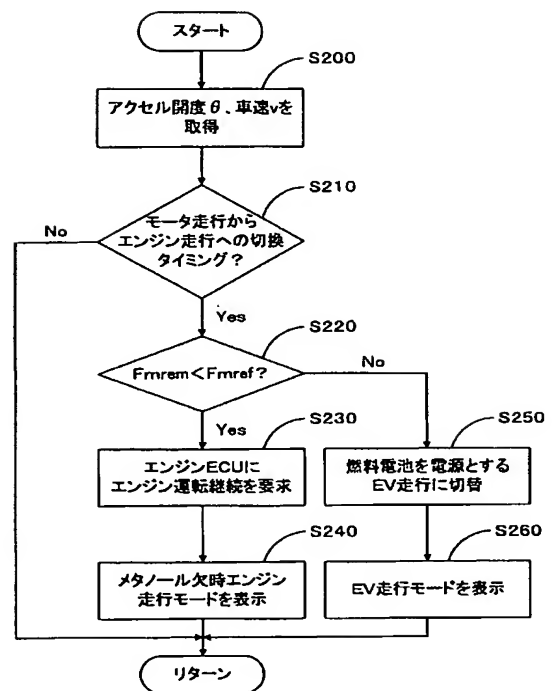
【図6】



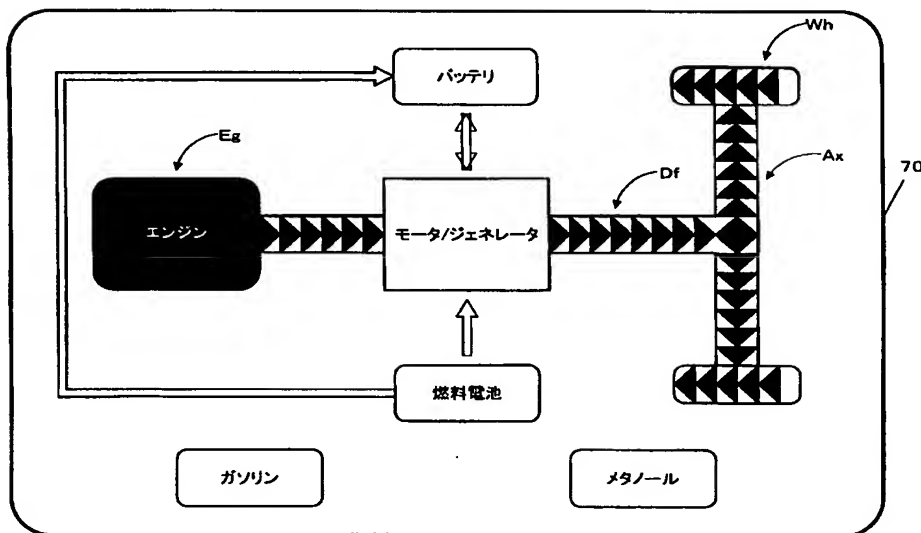
【図5】



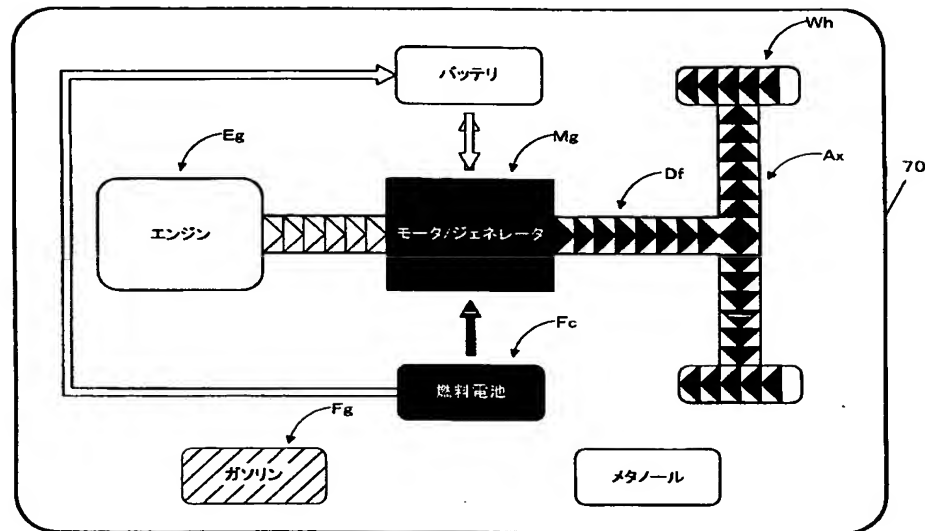
【図9】



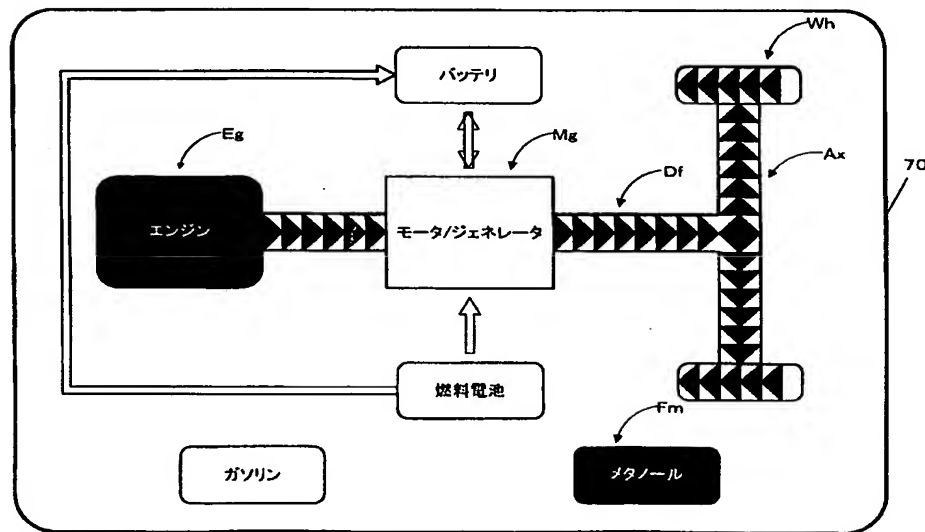
【図7】



【図8】



【図10】



```
graph TD; Start([スタート]) --> S300[S300]; S300 --> S310[S310]; S310 --> S320[S320]; S320 -- Yes --> S330[S330]; S320 -- No --> S330; S330 --> Return([リターン]);
```

Flowchart illustrating the driving force determination process (FIG. 10):

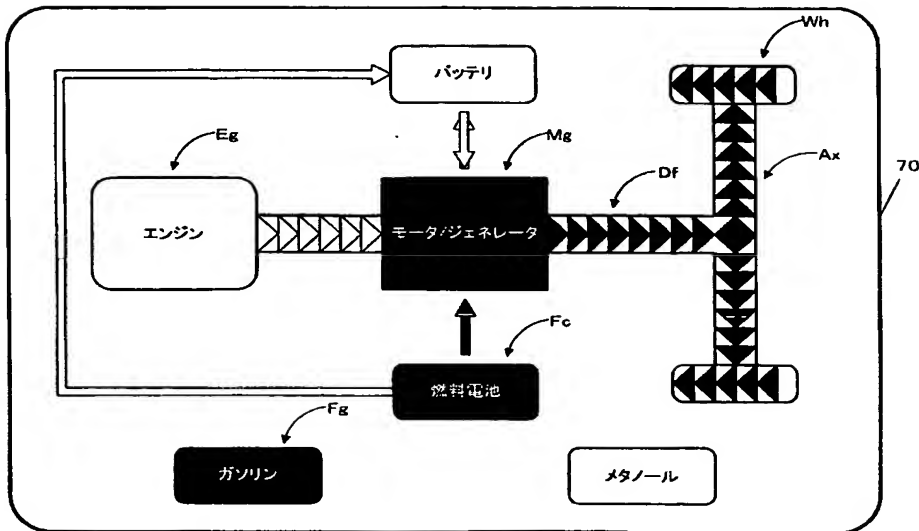
- Start (スタート)
- Step S300: Acceleration opening θ , vehicle speed v is acquired (アクセル開度 θ , 車速 v を取得)
- Step S310: Engine torque T_e , motor torque T_m is calculated (エンジントルク T_e , モータトルク T_m を算出)
- Decision S320: Is $T_e - T_m < T_{ref}$? (Yes/No)
- Step S330: Driving force determination processing (駆動力源決定処理)
- End (リターン)

```

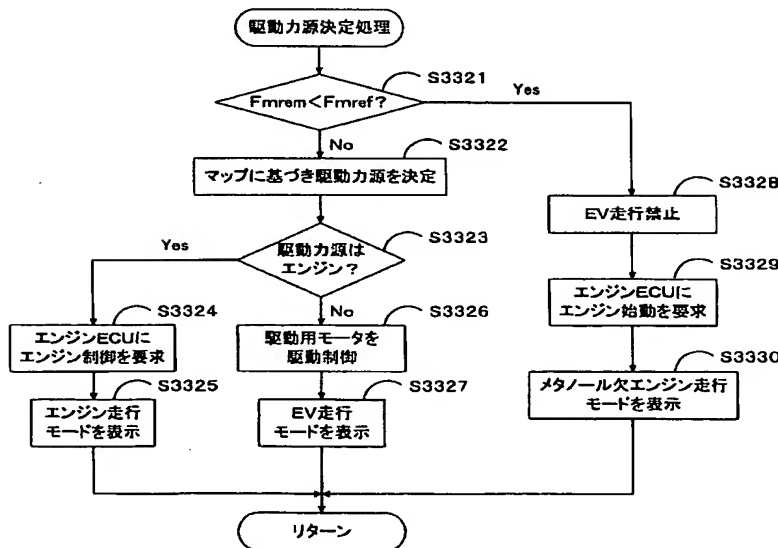
graph TD
    Start([駆動力源決定処理]) --> S3301{Fgrem < Fgref2?}
    S3301 -- Yes --> S3308[エンジン走行禁止]
    S3301 -- No --> S3302[マップに基づき駆動力源を決定]
    S3302 --> S3303{駆動力源はエンジン?}
    S3303 -- Yes --> S3304[エンジンECUにエンジン制御を要求]
    S3303 -- No --> S3306[駆動用モータを駆動制御]
    S3304 --> S3305[エンジン走行モードを表示]
    S3306 --> S3307[EV走行モードを表示]
    S3305 --> Join(( ))
    S3307 --> Join
    S3308 --> S3309[駆動用モータに駆動電流供給]
    S3309 --> S3310[ガソリン欠時EV走行モードを表示]
    S3310 --> Join
    Join --> End([リターン])

```

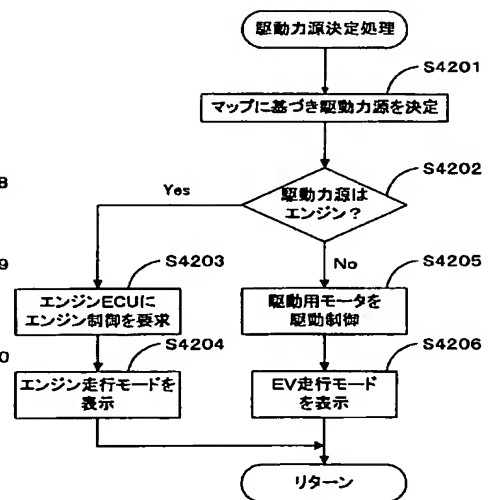
【図14】



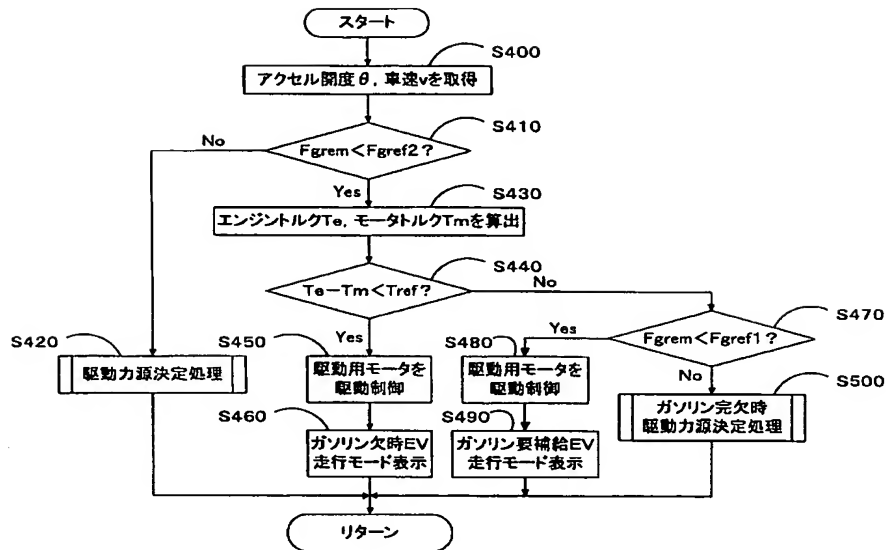
【図15】



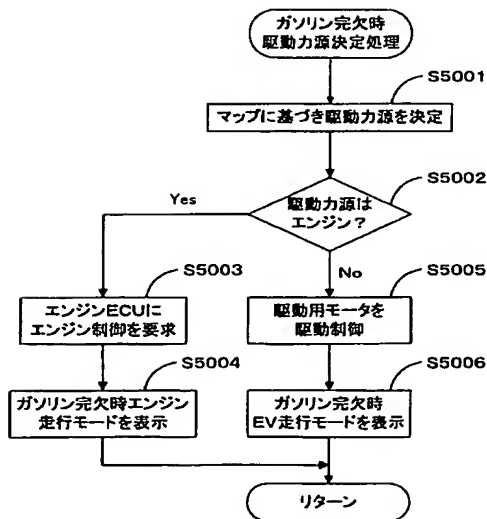
【図17】



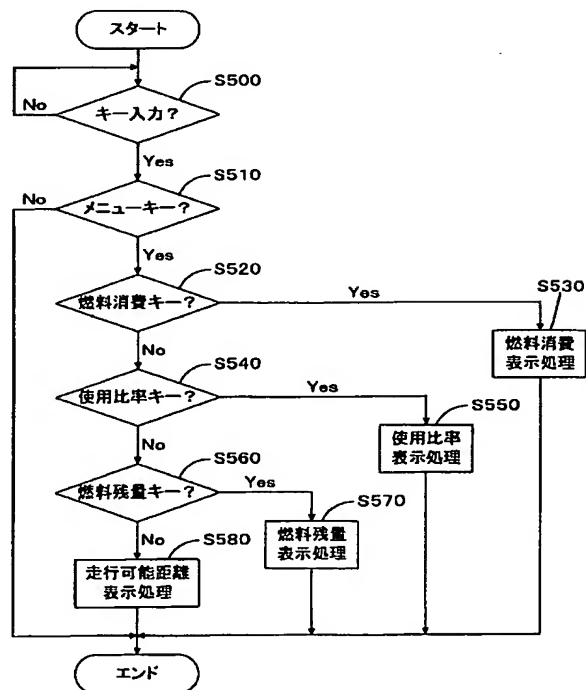
【図16】



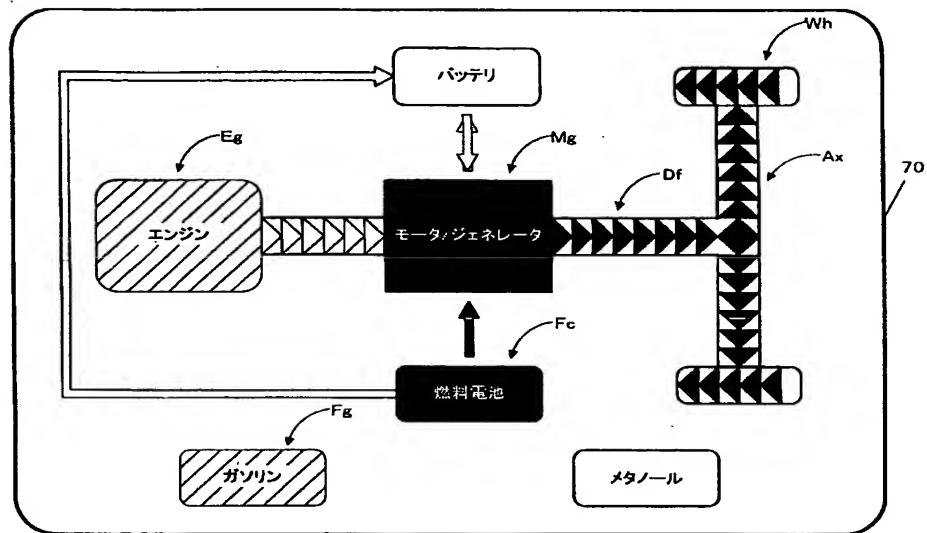
【図18】



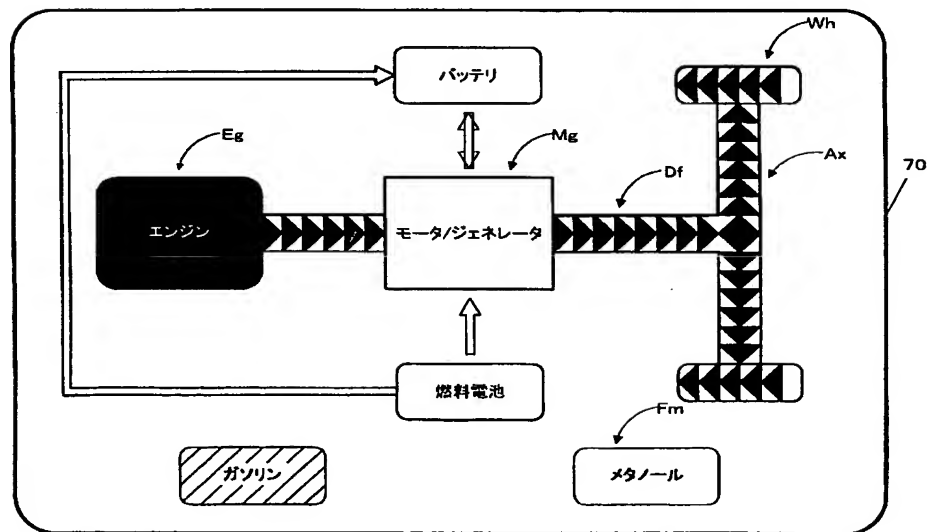
【図22】



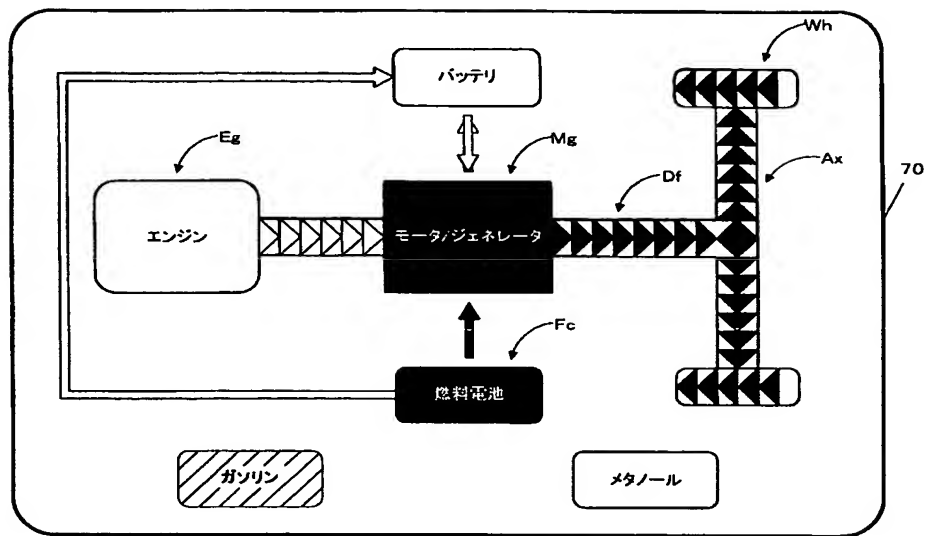
【図19】



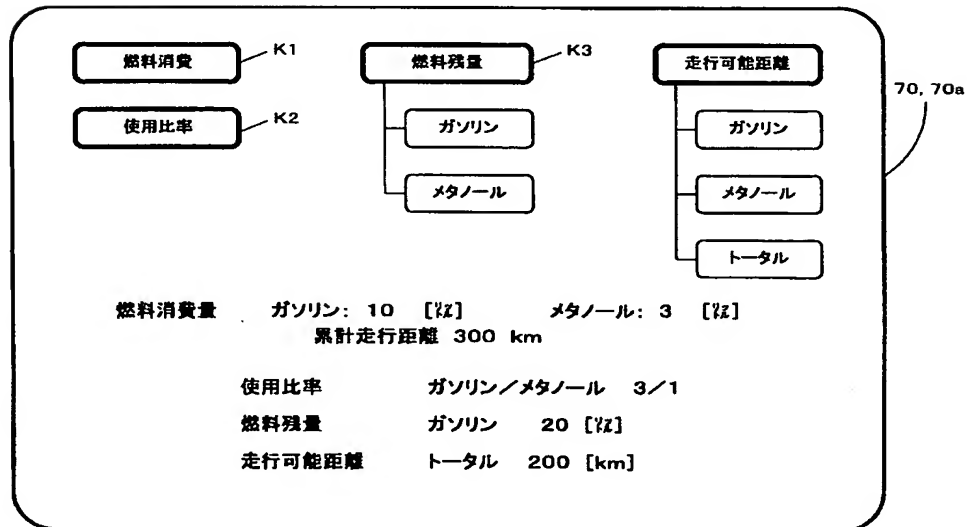
【図20】



【図21】



【図23】



【図24】

ガソリン

メタノール

0 1 2 3 4

5 6 7 8 9

ABC [円/ℓ]

実行

燃料費 D.EF [円/km]

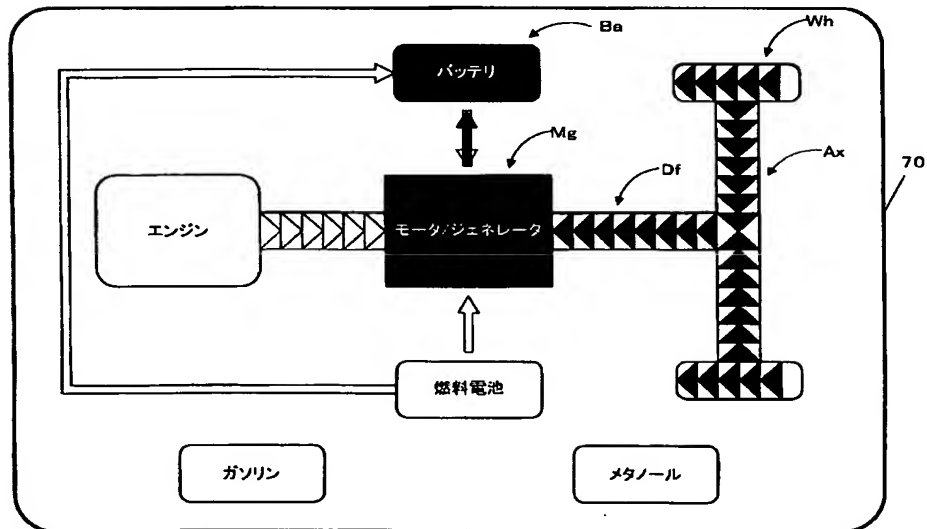
ガソリン :GH [円/ℓ]

メタノール :IJ [円/ℓ]

累計走行距離 300 km

70, 70a

【図25】



[illegible]

(51)Int.Cl.⁷
H O 1 M 8/04

F I
B 6 0 K 9/00

テーマコート* (参考)

E